(16), 218 pp
Engr. portrait
Engr. title
One double-page table
23 (4 full-page) engr. in the text
several wood-diagrams in the text

GTM 263
Norman 2278
Becker 424
Waller 11455

First Edition

Vol I

The portrait is rare.

3 volumes in 2

With more plates than any other recorded copy

IOAN · VES · GODE FRIDUS · D:G · EPS · HERB · S.R.I. · PRINC · FRA · OR · DUX



Sol oculus mundi est: oculus sub vertice Sol est:
Magno ille, hic parvo spargit in orbe diem.
Spargit ubiq; dies Patriæ GODEFRIDUS amoenas;
Nempè vices oculi, munera Solis agit.

Humillimè Dicat Consecratq;
Quirinus Heyll Bibliop.
Academ: Herbip: 1685.



Barthol. Kilian sculps. 1685?

Si favet aspectu

Naturam Ars Æmula prod

Oculus
ARTIFICI-
ALIS
P. I. Z.

Fun. III
practicum
Fun. II
Mathematicum
Fundamentum I
Physicum

Sumptibus
QUIRINI HEYL
Bibliopolæ Academici
Herbipolensis
1685



OCULUS
ARTIFICIALIS
TELEDIOPTRICUS
SIVE
TELESCOPIUM,
EX

Abditis rerum Naturalium & Artificialium principiis protractum novâ methodo, eâque solidâ explicatum ac comprimis è triplici

FUNDAMENTO

Physico seu Naturali,

Mathematico Dioptrico

ET

Mechanico, seu Practico

stabilitum.

Opus curiosum Practico-Theoricum magna rerum varietate adornatum, multorum votis diu expetitum, omnibus Artium novarum studiosis perquam utile: quo Philosophiæ atque Mathesi præsertim mixtæ, nec non universo pene hominum statui amplissimis adjumentis consulitur; nova plurima abstrusa curiosa Technasmata recluduntur, ipsaque Ars Telescopiaria facillimè addiscenda, ac sumptibus non adeò magnis in praxin adducenda proponitur, adeoque

TELESCOPIUM

ex tenebris in lucem asseritur.

AUTHORE

R. P. F. JOANNE ZAHN,

Carolopolitano Sacri Candidi Canonici Ordinis Præmonstratensis in Cella DEI Superiore prope Herbipolim Professo.

Cum Facultate Superiorum.

)o(

HERBIPOLI,

Sumptibus QUIRINI HEYL, Bibliopolæ Aulico-Academici.

Anno M DC LXXXV.



Præfatio ad Lectorem.



VLtimis hisce Senescentis Mundi temporibus Ars patuit *Teledioptrica*, nec non è reconditarum artium latebris, ex abditis, arcanisque *Naturæ* finibus feliciter effluxit Ars multarum Genitrix Artium, Scientiarum fax, innumerorum emolumentorum tam in rem literariam, & philosophicam, quàm civilem, bellicam, & œconomicam conducentium parens, humanis singulariter usibus destinata Ars Artium Magistra. Multum felices Veteres quidem fuerunt, qui quamplurima in humanos usus per opportune adinvenerunt, auctaque mirifice labentibus sæculis ad nos transmiserunt; Præclarissimas tamen Artes comprimis *Pyrotechnicam*, *Typographicam* & *Teledioptricam* quantumvis strenua sagacitate sua attingere non valuerunt. Quid autem his Artibus admirabilius? quid utilius? quid excellentius? Laboravit Ægyptus ut arcanos Scientiarum partus, recondita conceptuum mysteria in posteros transferret: Obeliscos grandes exstruxit, moles saxeas erexit, his partus ingeniorum incidit, ut tum commodius perstare, tum etiam cuilibet prostare & erudire quemlibet facile possent. At multò certè felicior Posteritas in una Typographica Arte reperta: Parvo equidem impendio sed peregregio quodvis nunc Artis & doctrinæ genus, ac quantumcunque operosum Opus ingenii per quasvis Mundi plagas divulgat, eloquitut, propalat: omnium etiam Gentium linguis loqui docet & loquitur, intimos animi conceptus plurimis simul locis revelat; ut ita nulla temporis injuria quidvis magnificum amplius intercidere, & ex hominum memoria elabi possit.

Artes antiquis incognitæ.

Ars Typographica.

 Quid

Pyrotechnica. Quid admirabilius Pyrotechnicâ? Fulmen è cœlo diceres accersitum, cum primùm in nitrato pulvere vim suam exeruit. Cedunt nunc huic omnia Antiquitatis machinamenta bellica; neque amplius tam operosæ requiruntur machinæ, quas Bellona vetus in hominum perniciem, & interitum instruxit. Cedunt Balistæ, currus falcati, ignis jacula; cedunt spicula, Scorpii ad mittendas sagittas sive fundibula: cedunt antiqua omnia Artis militaris adminicula uni pulveri nitrato seu pyrio, qui vel momento temporis ingentes aggeres, valla, muros, arces, castella, oppida, montesque ipsos à radicibus evellit, in altum ejicit & diffringit, prægrandes naves ex mediis undis in vastum Æthera propellit, ab omni subitò disrupta compage in mille partes disjicit; ingentes hominum copias haud aliter ac fulmen afflans repentè enecat, vita privat, perimitque, ut ita non malè pulvis iste à quibusdam Terræ fulmen nuncupatus sit.

Ambæ præcedentes artes in Germania inventæ. Ambæ verò Artes hæ in Germania primùm inventæ sunt, ac Teutonicæ nationi in origine sua debentur (nec obstat quod Auctores quidam Typographiam jampridem Sinensibus notam asserant, non audent tamen ab his ad Europæos diffluxam asserere) quæ deinde Italis patefactæ inde amplissimum, utilissimumque incrementum in totum terrarum orbem fecerunt. Ita testatur Egnatius lib. 8. cap. 11. his verbis: *Vindicavit sibi duplici nomine famam Germania duarum artium inventione, quæ ad eam diem nullæ unquam in toto terrarum orbe fuerunt. Quarum una sit aliquanto prior militarium tormentorum, quæ nunc apud omnes vulgatissima est. Altera imprimendorum librorum Ars, quæ universæ pacis & otii sit altrix & parens. Utriusque verò Venetiæ in terra Itala usum sibi vendicarunt primum; siquidem Genuensi bello primùm à Germanis Venetias tormenta importata fuerunt, quæ defendendæ libertatis Venetæ præcipua fuère causa. Quin etiam centesimo abhinc anno Paschali Maripetro Duce Venetiæ, Nicolai Sensonis industria Typographiam felicissimo auspicio sic capère, ut deinde per universam Italiam, nunc verò etiam & omnem Galliam & Germaniam hæc ipsa Ars auspicatissimè sit sparsa.* Ita ille.

Haud minor propè dignitate ſucceſſit his ævo noſtro ad Annum Chriſti 1609. Ars Telediopτrica ſive Teleſcopica à Batavo quodam Joanne Liperſein inventa, caſu ut vult Antonius Maria de Reyta lib. 4. Oculi Enoch & Eliæ, Sirturus part. 2. cap. 1. Teleſc. Libertas Fromondus lib. 3. Meteorolog. cap. 2. art. 3. Sive à Jacobo Metio Alemariano, ut contendit Adrianus Metius Mathematicus Franeckerenſis ejus frater; conſentit etiam Harsdörfferus in ſuis delitiis Mathem. Tom. 2. part. 5. quæſt. 9. Sive etiam ut vult Borellus in peculiari libello de vero inventore Teleſcopii cap. 12. à Zacharia Joannide Middelburgenſi Zeelando, *qui Anno 1590. admotis (non fato quodam) oculo duobus conſpiciliis nempe lente cava & convexa, tuboque immiſsis feliciſsime (ut vult Carteſius) invenit Teleſcopium.* Sed de hac controverſia videatur Borellus lib. cit. ubi teſtimonia certiora pro cive hoc Middelburgenſi videtur adducere. Secundum quoque alium inventorem Teleſcopii indicat ejusdem civitatis nomine Lipperhoy alias La Prey, vocatum à Sirturo Lipperſein, licet alii originem Teleſcopiæ Artis in præcedens ſæculum conjiciant, ſicut Authoritate p. Kircheri probat Schottus in Magia Teleſcop. Synt. 1. cap. 1. ac inventionem primam Joanni Baptiſtæ Portæ adſcribant; Vixit autem hic priori ſæculo. Cum ad annum Chriſti 1560. ejus libros quatuor de Magia naturali conſtet Antverpiæ eſſe impreſſos.

Ars Teleſcopica à quonam inventa.

Sed quidquid ſit, de primo inventore & abſoluto inventionis tempore hic non diſcepto; ultimis ſane temporibus certum eſt quod prorepſerit Ars iſta magnifica; quæ deinde paulatim cæpit ulterius per Germaniam, Galliam, Italiam, orbem denique univerſum divulgari, magisque perfici præſertim à Simone Mario in Germania, à Galilæo in Italia, Manfredo Septala Mediolanenſi, Euſtachio Divini Romano, Antonio Reyta Capucino, Torizello Florentino, Fontana Neapolitano, Joanne Wiſelio Auguſtano, Emanuele Maignaro Gallo, Joanne Hevelio Dantiſcano aliisque quamplurimis Artificibus, donec ad eam perfectionem adducta ſit, quâ debilium alias oculorum neceſſitati mirificè proſpicitur, atque tam ad propinqua, quam ad remota, inacceſſa valdeque diſſita viſus præmunitur acutiſſime, nec non & terreſtrium & cœleſtium corporum accuratiſſima inſpectio conceditur; quæ deinde tanquam clavis Naturæ admirandorum ejusdem

Artis Teleſcopicæ progreſſio

effectuum ſpectacula, abditaque Divinæ Sapientiæ in Sidereo & Elementari Mundo miracula prodit, aperit, pandit, & manifeſtat. Ita bene quod Mantuanus Vates de fama cecinit, hic uſurpare quoque licet:

Parva quidem motu mox ſeſe tollit in altum.

Ejus utilitas. Quantum præterea ſit in Teleſcopicâ hac Arte delectationis, ingenuæque voluptatis cum utilitate ad fructus tam publicos quam privatos redundante; nemo melius intelligit, quam qui diſcreto animo machinas ejus curioſius tractarit, uſumque illarum diligentius adhibuerit. Quid enim oro jucundius homini Philoſopho, & cœleſtium rerum æſtimatori accidat, quod ſtans in terreno hoc globo unico ad Artem fabricato Teleſcopio, inſtrumento ex vili chartâ in arundinem compacta, & ex fragilibus vitris ad Artis regulas elaboratis adaptato Cœleſtia corpora contempletur, iisdem ſe quaſi præſentem ſtatuat, figuras inſpiciat, magnitudines commenſuret, curſus motusque attendat, numeret ſidera, eaque nova alias nunquam ſpectata detegat. Certè ſi quidam Philoſophi de Veteribus fuerunt, qui oculos cum facie elevatâ non niſi ad cœlum contuendum palam edocuêre, uti Poëta canit:

Ad videnda corpora cœleſtia.

Os homini ſublime dedit cœlumque tueri,
Juſſit & erectos ad ſidera tollere vultus.

Quanti putamus Artem illam æſtimandam, quæ altius quaſi nos ipſos evehit, cœlo penè infert, ut liberius accuratiusque ſpectatiſſima illa lumina non tantum oculis inſpicere, clariſſimeque intueri poſſimus; Sed ipſis propemodum manibus palpanda & contrectanda offerat. Vnde perappoſitè Vir ſcriptis ſuis ſatis notus, meus aliquando in Mathematicis Profeſſor P. Gaſpar Schottus in prooemio Magiæ ſuæ Teleſcopicæ lib. ſcil. 10. part. 1. Magiæ univerſ. de Teleſcopio ſic loquitur: *Ad cœlum conſcendendum, intuendam propè Lunam, ſolem reliquaque ſidera non jam opus eſt alis Dædaleis, non Pegaſo, non Phaethontis curru: altius & felicius ac ſecurius te evehit Teleſcopium: ſoli ipſi præſentem te facit, aut tibi ſolem Helioſcopium ſine oculorum jactura, ſine læſione ulla, ſine ullo nictu, & quod mirêre in clauſo & obſcurato cubiculo.*

Ad videnda objecta terreſtria. Deinde ſi Teleſcopicæ Artis præſidia ad terreſtria objecta convertamus, quis ponderet aut ex æquo indicet, quanta ſit ejusdem cum oblectatione in communem vitam utilitas? In

In Arte militari ſane ſpecimen probabis. Etenim ſi acceſſus ad hoſtem ſemper periculoſus eſt; huc tamen ſecurè te ducit Teleſcopium: militem tibi numerat, ex inſidiis eundem trahit, quâ parte validior, quâ debilior ſit inimicus, etiam à longè monet: in conflictu acies inſtruit, manipulos format, alas adducit, cornua nunc dextrum, nunc ſiniſtrum opportuno tempore hoſti obtrudit, omniaque facit

Queîs lætum Pœana canens Bellona triumphet.

In obſidione caſtra metitur, adductus, reductusque depingit, inſidias graviores obſervat, cuniculos oſtendit, tormenta dirigit, viam ad erumpendum cum fructu aperit, eaq; docet, quæ Hoſtem repellant, obſidionem ſolvant, integræque libertati incolas reſtituant.

Sed oro, quæ ſunt hæc, niſi ingentia emolumenta ex Arte Teleſcopicâ profecta? Mitto, quanta in perſpicillis pro quovis hominum ſtatu, pro ſenibus præſertim ac aniculis, pro his qui in continuo literarum ſtudio verſantur, quanta pro Mechanicis & Artificibus illis, qui per acutiſſimos labores ad minima opera intenti, quanta pro pictoribus & ſculptoribus ad acuendam aciem oculorum, quanta pro Anatomicis ad minimas Venulas in diſſectis corporibus perquirendas, quanta pro Phyſicis curioſis Naturæ ſcrutatoribus, per microſcopia, ſangvinem, lac, acetum aliosque humores vermiculis ſcatentes inſpectantibus illius ſit opportunitas ne aut in re perſpicua ſim multus, aut aliena diſſertatio videatur.

Quocirca fatebor ingenue multas me annorum vigilias & labores pro eo amore, quo ad Teleſcopicæ Artis curioſitates incendor, in illius planam ac ſolidam cognitionem contuliſſe, lucubrationes etiam quasdam ſepoſuiſſe meos duntaxat in uſus ac praxes. Verum cum nobiliſſimam hanc Artem amplius indies ab aliis magis induſtriis perficiendam crederem, ac per felices aliorum conatus aliquando futurum, ut ejus, quæ tam brevi tempore hocce noſtro ſæculo tantum ſeſe extulit, perfectionis apicem & culmen, aſpicere poſſem. Commode igitur me facturum exiſtimavi, ſi quæ privatos in uſus temere collegiſſem, eadem in ordinem adducta ac in unum quaſi coacta corpus in commune conferrem; aliisque à me hactenus inventa depromerem, quibus ipſi innixi ſuas quoque induſtrias, laboresque ſuperſtruerent, atque ita altiſſime quam fieri poſſit, Artem ipſam proveherent.

Operis hujus cauſa & ſcopus.

Feciſſet hoc ipſum Vir è Societate Jeſu percelebris Mathematicus P. Balthaſar Conradus, qui miſſa in hunc finem Epi-

ſtola

ſtola (quam videre licet apud Schottum Techn. cur., lib. 11. c. 7.) ad omnes Mathematicos totius Europæ operis meditati & jam inchoati Teledioptrices nuntia, ut ſuppetias ab aliis viris doctis & pereximiis in Arte Teleſcopica Artificibus imploraret, ni fato præmaturo abreptus aliis conceptum à ſe & inchoatum opus relinquere debuiſſet. Ea vero problemata quæ in dicta Epiſtola præſtare ſe poſſe promittit, hæc ſunt:

I. Perfectam ſuperficiem ſphæricam ſeu cavam in patinas, ſive convexam in globos inducere; idque nec negotio nec ſumptibus adeo magnis.

II. Vitra perfecte concavare ſphærice, aut convexare.

III. Perfectiſſime polire ſuperficiem ſphæricam tam cavam, quam convexam ſine periculo figuræ vitiandæ.

IV. Oblatæ cujuscunque patinæ aut globi vitia etiam occultiſſima ſtatim detegere.

V. Infallibiliter ſemper ex materia apta bonum elaborare Teleſcopium ad quamcunque longitudinem.

Sed ita hæc eadem me ſoluturum hoc opere ſpero, ut ipſa perfacile quivis practice comprobare poſſit.

Cur præſens opus Oculus Artificialis inſcribatur.

Cur autem præſens opus ſub *Oculi Artificialis* titulo producam, id non temerè aut inconſideranter factum putari debet: tanta quippè eſt Teleſcopii Artificialis cum oculo Naturali ſimilitudo & propinquitas, ut meritò quis dicere poſſit, Artem Naturæ opus ſuum tam affabre & concinnè imitatam, ut ad hujus exemplum alterum quaſi oculum per Teleſcopium produxerit. Ita Ars ſimia Naturæ dicitur ex Divini Platonis ſententia, dum ait: *Ars eſt ordinis & compoſitionis Magiſtra ſimia Naturæ*; Atque quod Deus Naturæ faber in animali ſapientiſſime conſtituit, hoc ipſum Ars Teleſcopica per inſtrumenta ſua Teledioptrica imitando feliciter aſſecuta eſt. Hoc ipſum ex inſtituto P. Chriſtoph. Scheinerus in Roſa ſua urſina lib. 2. à c. 23. & deinceps per plura doctè deducit, & perample probat, ubi Teleſcopium cum oculo naturali comparans magnum Artis & Naturæ conſenſum, admirandam concordiam & conſpirationem lucu-

lenter demonſtrat. Porrò etiam cum veriſſimum ſit illud Pythagoræ: *Homo Naturæ miniſter & interpres tantum facit, quantum è Naturæ ordine, re vel mente obſervarit.* Nam ex inſpectione & obſervatione ordinis & diſpoſitionis rerum Naturæ maxima Artis opera producuntur, plurimaque ex abditis rerum Naturalium principiis prodigioſa variarum Artium miracula recluduntur.

Quocirca in primo operis hujus Fundamento Phyſico ſeu naturali ipſum organum viſorium ut à Natura conſtructum intime perſcrutabor, viſionis modum, ejusque objectum cęteraque viſum concernentia ita rimari conabor, ut Oculo Artificiali demonſtrando abunde inde provideri poſſit. Operis hujus Fundamentũ I. Phyſicum.

Hoc jacto fundamento aliud continuò ſuperſtruendum erit, illudque Mathematico-Dioptricum, quo ſubtili indagine ſpeculatio ſeſe in Dioptrica principia ingeret, illinc ſolidas rationum vires & argumentorum momenta exquiret, queîs Naturæ infallibilia Thaumatoſcopica præſidia ferat, eorumque probitatem accuratiſſima apodixi confirmet. Fundamẽtũ II. Mathematicum. Tandem in Mechanico Fundamento ut Officina fabrili id omne, quod à Natura diligenti inſpectione obſervatum, aut per ingenium ſeu Theoriam ſubtiliter ſpeculando inveſtigatum atq; adinventum eſt; hoc Ars ſive praxis in opus externum deducet ac Mechanicas regulas per variam experimentorum adductionem comprobatas ita Teleſcopicis machinamentis adaptabit, ut nullam profeſſionem futuram putem, quæ non exinde apta grataque genio ſuo pabula ſit receptura. Fundam. III. Practicum.

Accipe igitur quiscunque es Lector hunc meum, quo tibi prodeſſe volui conatum; induſtriis meis tuas adde, queîs, niſi aſperneris, certe plurimum in Artis egregiæ ſtudio oblectaberis. Si tamen minus fortaſſis, quæ volui aſſecutus ſum, tuos adjice conatus ut Teleſcopium ad majoris perfectionis ſcopum deducas. Vale.

SYNOPSIS TOTIUS OPERIS.

Tractationem Operis præsentis pro Oculo Artificiali sive Telescopio ordinatius explicando, demonstrando ac etiam practicè elaborando tribus libuit stabilire fundamentis quorum

FUNDAMEMTUM I.

I. FUndamentum primum physicum seu Naturale est, in quo fabrica Oculi Naturalis sivè organi visorii in medium profertur, ac partes ejus, quæ sunt tunicæ & Humores cum suis centris & sphæricitatibus, exponuntur. Adducuntur etiàm variæ quædam earum partium qualitates comprimis verò Refractio; qualis nempè in singulis iis partibus contingat, dum radii Lucis, colorumque eas pro sensatione procurandâ subire debeat. Plura deindè alia, quæ quid amplius pro aptitudine & utilitate hujus organi ad videndum faciunt, per aliquot curiosas quæstiones elucidantur adductis variis experimentis, & experimentorum causis.

II. Pervestigato visus organo proceditur ad primarium ejus objectum, quod Lux est, quidquè ea sit perquiritur, quomodò deindè actinoboliam suam per quodvis medium profundat ostenditur. Undè imprimis directi luminis, deindè Refracti ac demùm Reflexi ejusdem luminis Natura & proprietates exponuntur, cum habitudine etiàm quam habet cum umbra dum in obscura trajicitur.

III. Cognitâ Lucis Naturâ expenditur Color; variæ itèm colorum distinctiones & differentiæ, quas habent inter se; facultates etiàm ac speciales singulis à natura convenientèr inditæ affectiones, quibus oculum afficiunt, planissimè exponuntur: colorum quoquè apparentium in diversis diaphanis naturæ ac causæ aperiuntur: tandèm etiam profertur Artificium, quo tincturæ à vegetabilibus ad varios usus secerni possint. Hinc subnectuntur variæ quæstiones de Luce & tenebris cum earum resolutionibus.

IV. Ubi objectum visivæ potentiæ pervestigando declaratum est; Ipsa visio & modus naturaliter videndi exponitur; ostenditurquè commune illud visibilium specierum phœnomenon veram esse idæam ac typum visionis: quomodò item visio quorumlibet objectorum ac etiàm sensibilium communium contingat. Utquè etiam tantò clarius admiranda videndi facultas patescat, varia experimenta adducuntur, cum assignatis eorum causis naturalibus. Atquè ita sufficienter hinc nota esse puto, quæ ad physicam tractationem visivæ facultatis faciunt, dum liberè objecta sua contuetur, nec aliquo ut acutius aut validius cernat, adjumento roboratur. Finis igitur totius hujus Fundamenti est ostendere & explicare naturalem videndi modum, quo Oculus de se nullo fretus adminiculo liberè objecta sua percipit ac sentit.

FUNDAMENTUM II.

V. In Fundamento Secundo Mathematico Dioptrico, cum hujus finis sit oculum naturalem artificialitèr perficere & armare, ut facultatem suam amplius expandat, eaquè videat artificialiter, ad quæ de se naturalitèr impotens est; ostenditur comprimis medium aliquod diaphanum, quod ei præpositum

positum aliter radios objectorum ordinet, ut ita aliter oculum subintrent, intusque in debito oculi loco imaginem efforment ac dilatent, sicquè commodius quævis objecta sentire queat. Aptius autem medium secundum materiam, quod probè diaphanum sit, cùm non inveniatur, nisi vitrum: quocirca productis variis ejusdem proprietatibus unica illa, qua radios diversimodè refringit, potissimum expenditur, & tam organicè sivè practicè, quam trigonometricè quomodò ad quemcunque inclinationis angulum ejus Refractiones inveniri ac in tabulas ordinari possint, edocetur, sicut & jam ordinata exhibentur. Dum quia debita forma huic præ cæteris apto diaphano concedi debet, ut fini petito adstipulari possit: idcircò mathematicè ostenduntur ac demonstrantur Refractionum proprietates variis vitrorum formis competentes, ac comprimis quomodò in singulis lentibus tam convexis quam cavis ac mixtis certi foci sivè reales aut virtuales inquiri possint. Plures etiam tabulæ in hunc finem supputatæ exhibentur, quarum ope unico penè intuitu ex quarumlibet sphæricitatum combinatione earum foci sive loca imaginum nosci possunt.

VI. Demonstratâ seorsim lentium quarumlibet virtute ac Naturâ diversæ tam inter eas ipsas, quam cum Oculo naturali combinationes instituuntur, quidquè ita diversimodè combinatæ pro negotio Teledioptrico præstare queant, mathematicè demonstratur. Deindè ex hiscè variè inter se combinatis lentibus quæ instrumenta artificialia construenda sint, quibus oculus vel ad propinqua, velut per microscopia eaquè tam communia quam simplicia, quam meliora & composita; vel etiam ad longinqua objecta tam terrestia quam cœlestia per Telescopia juvari possit, genuinè pertractatur ac demonstratur adducta etiam tabula combinatoria diversarum partium Telescopicarum, ex quâ facillimè disci potest quomodò plurimi iiquè diversissimi tubi etiam plurimarum lentium ordinari ac construi possint pro distinctissimâ imagine in oculo formandâ. Plura deindè alia quæ tam lentes ipsas quam varia ex iis concinnata instrumenta concernunt per varias formatas de his quæstiones, appositis earum causis ac rationibus indicantur: subnectuntur etiam consectaria practica ex demonstratis hoc Fundamento quæ Artificibus Mechanicis plurimum deservire possunt.

FUNDAMENTUM III.

VII. In tertio Fundamento practico seu mechanico imprimis indicatur, quomodò perfecta superficies sphærica tam cava in patinas, quam convexa in globos cujuscunquè materiæ durioris ut plumbi, stanni, æris, cupri & ejusmodi induci queat, præparatis formis exactissimis etiàm â liberrima manu: quomodò itèm metalla ignis virtuti cogi & eliquari, ac formis præparatis infundi possint, adeoquè quivis ipse sibi instrumenta perfectissima fabricare possit.

VIII. Indicantur etiam praxes meliores, quibus opere tornatili patinæ cujusvis figuræ exactè formari queant. Refertur etiam mirabile Artificium cujusdam machinæ tornatilis, quâ quivis etiam in arte tornandi minus peritus nihilominus exactissimas quascunque figuras cuicunque aptæ materiæ imprimere possit. Inventum est prorsus singulare magni cujusdam Artificis, quo etiam imagines qualescunque imò contrafracturæ torno elaborari nitidissimè ac perfectissimè possunt.

IX. Confectis patinis & globis convexis edocentur praxes seligendi vitra aptiora, eademque adaptandi, terendi, & perfectissimè etiam liberrima manu expoliendi: item exhibentur machinæ variæ tam ab aliis quam â me ipso excogitatæ & comprobatæ ad faciliorem comprimis concavarum lentium effor-

efformationem. In ſpecie quoquè docentur & candidè exponuntur praxes non tantùm quarumvis lentium elaborandarum, ſed etiàm vitrorum Trigonorum Rectilineorum & annularium vitrorum polyedrorum cum eorum obſervationibus ac proprietatibus. Appendicis verò loco indicatur artificioſa quarumlibet imaginum ſeu figurarum inciſio in quævis vitra oblata cum variis Symbolis curioſis jocoſeriis, quæ vitris præſertim potoriis artificiosè interi poſſunt.

X. His abundè indicatis uſus & applicatio variarum lentium ad machinas & Artificia dioptrica practicè exponitur; ubi comprimis delectus lentium perſpicillarium pro quibuslibet oculis defectuoſis docetur: Variæ deindè microſcopiorum ſpecies cum certâ eorundem conſtruendorum methodo & praxi proferuntur, adductis etiam quamplurimis experimentis & obſervationibus per microſcopia compertis. Ludicra etiàm & valdè curioſa microſcopia indicantur. Poſt hæc Teleſcopii Hollandici communis fabrica cum vitrorum proportionibus & tabula collocationis lentium ; item aliorum quorumlicet Teleſcopiorum conſtruendorum praxes cum lentium proportionibus ubertim docentur : Quomodò binoculi Tubi , Helioſcopia, Polemoſcopia & hujuſmodi aliæ artificioſæ machinæ practicè conſtrui debeant, planiſſimè exponitur. Deniquè etiam tractatur arundinum ſive tuborum fabricandorum ratio , & plurium aliorum artificiorum , quæ tuborum apparatui ſubſervire poſſunt, conſtructio quoquè machinarum ſive fulcrorum ad tubos aptè ſuſtentandos & facilè tractandos atque alia plura.

XI. Hæc deindè conſequitur Magia Dioptrica in qua reconditiora artificia ſive Technaſmata Thaumaturga magico-Dioptrica proferuntur, circa alias curioſas ſpecierum viſibilium paraſtaſes , Horographiam novam per lentes dioptricas & vitreas tabulas, Lucernas magicas megalographicas, diſſipationem picturarum , & diſſipatarum recollectionem per vitra polyedra ac plura alia, quæ revera magica cenſeri poſſunt.

XII. Tandèm appendicis loco profertur Panſcopium Naturæ , quo abdita quamplurima & arcana tam in microcoſmo, quam megacoſmo per oculos utiliter curioſos indagari poſſe docetur. Poſtremò autèm pro coronide explicatur Panſcopium inæſtimabilis perfectionis ac bonitatis, quod intuens oculus humanus elevatus videt omnes omnium rerum eſſentias intimè ac naturaliſſimè; Homoquè per hanc viſionem verè fit Beatus , ipſaquè hac viſione beatifica fruitur DEO ſuo, qui eſt perfectiſſimum TELESCOPIUM ſcopus & meta rerum omnium, finiſquè.





SERIES ET ORDO

Eorum quæ in Fundamento primo physico tractantur.

FUNDAMENTUM I.

Physicum seu Naturale

PROOEMIUM.

Axiomata quædam seu pronuntiata de Natura & Arte ex diversis Authoribus.

Syntagma I.

De Oculo Naturali ejus structurâ & partibus.

Caput I. Quædam de Oculo in genere proponuntur.

Caput II. Oculi Humani inspectio Anatomica.

Caput III. De Oculi Humani dimensione partium magnitudine & centris, & sphæricitatibus.

Caput IV. Qualitates quædam Oculi partium explicantur.

Caput V. An & qualis sit in singulis Oculi partibus diaphanis Refractio, inquiritur.

Caput VI. Erotemata curiosa physico-ophthalmica, in quibus ocularis fabricæ varia experimenta abditæ virtutes, mirabiles proprietates, aliaquè miracula recluduntur.

Erotema I. Quarè oculi omnium partium ultimi in fœtu perficiuntur, & primi omnium moriuntur?

Erotema II. Quænam est præcipuè notabilis differentia ocularis fabricæ in diversis vel iisdem specie animantibus

Erotema III. Quænam ocularium partium conformatio ad videndum aptissima est?

Erotema IV. Quomodò officio musculorum motus oculorum quaqua versus perficitur?

Erotema V. Quorundam animalium veluti felium, canum, & equorum, undè in tenebris fulgent & radiant oculi?

Erotema VI. Anne Oculis vis quædam fascinatrix inest & unde diffunditur?

Erotema VII. An per Oculos vis animi interni pateat?

Tabula Ophthalmoscopica ex inspectione oculorum visus & temperamenti eorum, animi quoquè passionum, propensionum atquè morum, item valetudinis bonæ vel malæ, vitæ aut mortis indicia exhibens.

Erotema VIII. Undè tanta lachrymarum copia per oculos destillatur, seu quænam est vera lachrymarum scaturigo & quis plorandi modus?

Erotema IX. An visus Homini perfectissimus præ visu cæterorum animalium?

Erotema X. Quomodo qui visu debilitantur, aut illo planè privati sunt, alios sensus habent promptiores?

Erotema XI. Ad quantum spatium liber oculorum visus se potest extendere?

Erotema XII Quomodo visus maximè læditur aut depravatur?

Tabula Rerum Naturalium quæ in specie comprimis visum acuunt, roborant ac confortant, aut eundem debilitant, lædunt, imminuunt & depravant.

Syntagma II.

De proprio & adæquato sensibili visus objecto.

Series & Ordo Rerum I. Fundamenti.

Caput XV.



OCULI ARTIFICIALIS TELEDIOPTRICI

SIVE

TELESCOPII FUNDAMENTUM I.

IN QUO

Comprimis de Oculo Naturali, ejus ſtructurâ & partibus:

Deindè de proprio & adæquato ſenſibili viſus objecto:

Dum etiam de ipsâ viſione modoquè Naturaliter videndi,

Solidè ac methodicè tractatur.



Herculeas posuit Naturæ nemo columnas,
Et si quis studeat ponere vanus erit.
Sic nec & ingeniis discendi meta locata est:
Pluribus indeptis altius ire volunt.
Innatum est cunctis sublimia plurima scire:
Utquè scias brevis est regula scire velis.



OCULI



OCULI ARTIFICIALIS TELEDIOPTRICI Sive TELESCOPII

FUNDAMENTUM I.

PHYSICUM SEU NATURALE

OCULUS NATURALIS EXPLICATUS

PROOEMIUM.



Effatum Principis Philoſophorum eſt 3. phyſic. *Natura cauſa eſt ordinis omnium.* Dum igitur præſenti hoc opere OCULI ARTIFICIALIS ſive Teleſcopii fabricam perquàm ſolidis è ſcientiarum fundamentis tractandam adeo ; Naturæ comprimis intima libuit penetralia ſubire, ibidem fundare conceptus, ut indè præclariſſima operationum ſemina, & uberrimos contemplationum fructus ad præſtantiſſimæ Artis exercitationem exportare queam. Nihil enim præſtabit Artifex, ſi Naturæ nunquam miniſtrarit. *Homo equidem* ut ajebat Pythagoras *Naturæ miniſter & interpres tantùm facit, quantùm è Naturæ ordine re vel mente obſervarit.* Et uti Divinus Plato. *Ars eſt ordinis & compoſitionis magiſtra, Simia Naturæ.* Itaquè Naturam inſpectare, & obſervare, Naturæ adyta reſerare & penetrare, â Natura requirere & addiſcere debet, quod ipſum Arte probè quis ſtudet perficere.

Ariſtoteles. 3. Phyſic.

Pythagoras.

Plato.

Ariſtoteles 2. Phyſic *Nam Ars imitatur Naturam in quantum poteſt* ; & *Artis proprietas eſt Naturam imitari*, ut idem ſupra præmemoratus Stagiræus Sophus in phyſicis edixit.

Hujus Fundamenti ordinatio & tractatio per partes.

Quocircà in hoc primo tanquàm ordinatiſſimo phyſico ſeu naturali fundamento ipſam comprimis ocularis fabricæ ſtructuram, ſivè organum illud ſenſorium ſenſus omnium ſenſuum præſtantiſſimi, ut à ſupremo Artifice DEO ſingulari prorſus ac planè admirandâ providentiâ pro præſtantiſſimâ videndi facultate fabricatum eſt, intimè perluſtrare tentabo. Mox deindè ad exquirendam objecti illius, quo concitatur ad ſentiendum, ſecretiſſimam ſcilicet Lucis colorumquè naturam, ingenii vires expendam. Ubi ſi Lectorem validis rationum argumentis ad concordem una mecum in re ſubtiliſſimâ, & hactenus maximè recondita (in qua doctiſſimorum Philoſophorum ingenia fruſtra laborarunt diutiſſimè) ſententiam pertrahere nequeo: vadum tamen, quo ſcopulos tenebrarum, & tenebras errorum evadere me poſſe putavi, candidè ſolum ediſſerendo oſtendam. Nec enim probro verti debet ibi conatus novos & tentamenta adhibere, ubi deficientes alii laborarunt incaſſum. Tandem etiam ipſam viſionis actionem modumquè videndi exploraturus, longè utiliſſima & ſcitu digniſſima congeram, quæ Oculo Artificiali ſivè Teleſcopio ad Artis ſcopum provehendo haud exiguum emolumentum ſunt præſtitura. Verùm ne faſtidio aliquo Lectorem ab operis hujus decurſu abigam, curioſa plura ita permiſcere volui, ut eum quodammodò de via feſſum amænis diverticulis recreare, & alacriter ad pergendum pro feraciſſimo fructu ex eodem colligendo roborare queam. Sed ne fuſioribus verborum ambagibus aures obtundam Lectoris, ad ipſa adyta Naturæ anhelantis ſiſto calamum, unicumquè hoc leniter inſtillo. Quidquid laboris mei eſt, totum ad emolumentum tuum directum ſcias: tibi facta hæc ſementis; tutè tibi metito & gratis hanc animo ſi non grato ſaltèm non Momico acceptato.



AXIO-



Axiomata quædam ſeu pronuntiata de Natura & Arte ex diverſis Authoribus.

I.

NAtura nunquàm fruſtrà agit, nec in neceſſariis deſtituitur. Ariſtoteles.

II.

Qui dicit Naturam non agere propter finem, tollit ſollicitudinem Dei circa hæc inferiora. Idem 2. phyſ.

III.

Natura ſempèr deſiderat id quod melius eſt, & ſempèr facit optimum quod poteſt. Idem 2. de generat.

IV.

Natura compendio ſtudens per breviſſimas lineas agit. Proclus.

V.

Natura cauſa eſt ordinis omnium. Ariſtot. 3. phyſic:

VI.

Natura in ſuis operationibus non facit ſaltum. Themiſtius.

VII.

Natura non redundat in ſuperfluis, quodquè alibi demit, alibi reſtituit. Ariſtot.

VIII.

Natura paucis minimiſquè contenta eſt. Boëtius.

IX.

Unumquodquè naturaliter affectat, id â quo perfici, refugit verò id â quo destrui potest. Sivè Omne conservativum sui appetit, refugit verò destructivum. Plato. Aristoteles.

X.

Ad omnem actionem physicam contactus vel suppositi, vel virtutis requiritur. Seu quod idem est: non datur actio in distans. Aristoteles.

XI.

Quicquid movetur illud ab alio moveri necesse est. Id.

XII.

Natura Natura delectatur. Democritus Abderita.
Natura Naturam vincit.
Natura Naturæ dominatur.

XIII.

Nulla res adeò vilis & parva est in Naturâ, in quâ non liceat spectare aliquod divinum & admiratione dignum.
Aristot. in primo de part: anim: cap. 5.

XIV.

Ars est ordinis & compositionis magistra, Simia Naturæ, Plato.

XV.

Oportet ut Ars in hoc imitetur Naturam ut omnia quæ agit, agat propter finem. Aristoteles.

XVI.

Homo Naturæ minister & interpres tantùm facit quantùm è Naturæ Ordine, re vel mente observavit. Pythagoras.

XVII.

XVII.

Natura nonnisi parendo vincitur. Synesius. Vincitur autem.

XVIII.

Cum arte superamus, quibus natura vincimur. Antiph.

XIX.

Quod est Ars in homine, hoc Natura in Deo. D. Thomas.

Natura Ars Dei. Plato.

Natura opus Artis Dei. Ramba.

XX.

Omnis excessus rerum vel nocet aut nihil proficit. Aristot: 7. polit:

XXI.

Nullum manum mittit ad impossibilia. Aristot. 5. polit.

XXII.

Oportet discentem credere. Idem 1. Elench. cap. 2. & 1. post. text. 5.

XXIII.

Quod cum majore labore acquiritur, magis diligitur. Idem in Eth.

XXIV.

Omne laborans requie indiget. Idem 8. polit.

XXV.

Malum facere est facile, bonum autem difficile. Idem 2. Eth. cap. 5.

XXVI.

Modica transgressio in principio à veritate discedentibus, in fine fit longè decies millies major. Idem 1. de cælo tex. 33.

XXVII.

Multitudo temporis facit experientiam, Idem 6. Ethic. cap.7.

XXVIII.

Ad opera externa nihil aliud poteſt homo; quam ut corpora naturalia admoveat & amoveat, Natura intus tranſigente. R. Moyſes Ægypt.

XXIX.

Lis & Amicitia in Naturâ ſtimuli ſunt motuum, & claves operum, hinc corporum unio & fuga. Ceber.

XXX.

Qui formas rerum novit is unitatem in materiis diſſimillimis complectitur. Averroes.

XXXI.

Ars imitatur Naturam, in quantum poteſt. Ariſtot. 2. phyſ.

XXXII.

Artis proprietas eſt Naturam imitari. Ariſtot. 2. phyſ. cap. 2. & 8.

XXXIII.

Artis eſt finem certum præponere, & ad eum omnia dirigere. Idem 1. Ethic. cap. 1.



SYNTAG-

SYNTAGMA I.

De Oculo naturali ejus structura & partibus.

OMnibus aliis præponenda est Oculi consideratio, & anatomica inspectio, qua de causa præsenti syntagmate quædam de oculo prius in genere, deinde de ejus compositione, structura, & fabrica proponemus.

CAPUT I.

Quædam de Oculo in genere proponuntur.

OCulus qui teste Isidoro lib. 11. cap. 2. quasi occultus dictus, quod eum superciliorum tegmina occultent, ne qua incidentis injuriæ offensione lædatur, sive etiam quod occultum lumen & secretum potitum habeat; tantæ dignitatis & excellentiæ pars est in corpore, ut Galenus haud veritus sit appellare divinum membrum, caputque à Natura propter oculos formatum esse. Plinius lib. 11. cap. 37. histo. natu. oculum dicit corporis partem pretiosissimam, & qui lucis usu vitam distinguat à morte. Et certè si in ulla re ac parte corporis nostri Dei eminet sapientia, profectò in oculo sensus maximè principalis organo liquidissimè patescit. *Nam consideremus parumper quo artificio judicioque capiti sit defixus enim vero in sinu quodam, & velut cava pelvi universus globus reponitur. Igitur verò ne lædi possit acies palpebra tactum molliore velut folliculo, quæ contrahi, remittique possit cum velis, in cujus crepidine, cartilagine durata cilia prodeunt tanquam pilorum valli arcendis iis, quæ intimè aperto oculo possent involare, & ut somno conniventibus, cùm eo ad cernendum non egemus tanquam involutus conquiescat. Ad latus hirquus seu angulus à natura ejiciendis excrementis relictus est, ac limus vertendis torquendisque oculis opportunus. Naturæ præterea summus Artifex eos membranis tenuissimis vestivit & sepsit: quas primùm perlucidas fecit, ut per eas cerni possit; firmas autem ut continerentur. Sed lubricos fecit & mobiles, ut & declinarent; si quid nocerent, aspectum quo vellent, converterent: aciesquè ipsa qua cernimus, quæ pupilla vocatur, ita parva est, ut ea, quæ nocere possint, facilè vitet. Colores, qui pupillam sepiunt idonei dati ad species recipiendas, conservandasque, nam inprimis albumen iridem cingit; Iris circum pupillam ambit; pupilla denique sublustris speculi instar adeò perfectè res objectas exprimit, ac repræsentat, ut eæ in illa vitam habere videantur. Quibus optimè substernuntur tunicæ quatuor: quarum cornea, quæ alba est, altera uvea, quæ uvæ acinum externo livore repræsentat. Tertia vitrea ab humore vitreo. Quarta crystallina. Natura iis conservandis supercilia velut tegmen quoddam opacum suppeditavit & ad dignitatem frumenti conciliandam intercilium de pile medium reliquit. Latent præterea oculi utiliter & excessis undique partibus sepiuntur; primùm enim superiora superciliis obducta sudorem è capite & fronte defluentem repellunt: genæ deinde ab interiore parte tutantur subjecta, leviterque eminentes, nasus ita locatus, ut quasi murus oculis interjectus esse videatur.* Porrò sicut visus inter reliquos sensus externos principatum tenet, atque aliis longè anefertur, assentiente P. Augustino de Trinit. lib. 11. cap. 2. ita oculus hujus organum cæteris externorum sensuum organis præferri debet. Quia de oculo optimè Cardanus lib. 13. de subtilitate, de principatu visus, & oculi dignitate sic loquitur: Nobilissimus autem visus inter omnia, quæ exteriùs comprehendunt: quod procul magis, quod plura, quod exquisitius, quod celerius, quod pluribus differentiis, quod divinius procul cognoscere quis dubitat eum stellas assequitur: plura verò quod nihil luce aut colore certo careat, quæ ambo oculi sunt objecta prima. Exquisitissimè etiam nullus sensus adeò minutas rerum differentias comprehendit ut ille. Celerrimè ut cum solus illico, nam auris sono adventum expertus, & odoratus respiratione indiget. Differentias plures agnoscit colorum, & omnia communia sensibilia, vel solus vel minime eum ad factum confertur. *Divinius ut qui solus nihil afficiatur sentiendo nec laboret, solique intellectui inter sensus simillimus existat. Itaque nihil mirum est, si natura nos ad timorem compulit*

Oculus unde dictus.

descriptio oculi ex D. Webero de studio perfecti lib. 1. cap. 6.

Visus aliis sensibus excellentior.

Unde timor in tenebris.

pulit in tenebris, utpotè optimo duce destitutos. Ergo non nigredo non obscuritas tenebrarum nos ad timendum impellit, sed quod oculi auxilio carentes imbecilles, & omni injuriæ expositi videamur. Quod autem ita sit, ostendit societas, quæ timorem alleviat, cum tamen nigredo & obscuritas maneant. Vixque ullus sit qui inter multos familiares etiam in densissimis tenebris timeat, quodque in ignotis locis & insolitis magis timeamus, quàm consuetis, igitur oculi ipsi pro tot amicis ac satellitibus sunt præsidio. Ita ille. addit deinde Cardanus eodem loco oculi sensum esse tenuissimum. His verbis: *Ea de causa solum oculum natura munivit palpebris, ut solus tanquam rex nec invitus laborare cogeretur nec eum nollet oculari, sed ad arbitrium videret, quæ vellet, abstineret si odisset. At auris etiam quæ nolit, cogitur audire, & tactus sentire. Tenuissimæ autem substantiæ oculum esse, ac sentiendi vitam, indicat tria, quod exquisitissime dijudicet, quod imago rei visæ in nullo subjecto constat: nam si constaret in aere maximam haberet sedem, atque ob id flatibus ventorum velleretur, quod haud contingit: denique quod Venere, profluvio sanguinis, & his sanguinem cogunt maximè lædatur. Igitur optimum in nobis etiam est quod subtilissimum.*

Temperamentum oculorum testibus Medicis est frigidum & humidum, ac sicut odoratus constituitur in calido & sicco, ita è contrario visus in frigido & humido positus est. Hinc observatum eos qui visu pollent, ad remota & procul posita valido & acuto, debilem habere odoratum, contra verò qui probum habent olfactum minus vident, & breviorem vitam habent. Confirmat hoc idem Cardanus loco cit. ubi & causam addit, cur visus in humido & frigido poni debuerit. *Verba ipsius hæc sunt. Hic sensus in aqueo collocatur, hi quia lucem & lumen in perspicua re collocari necesse erat: at divinius aërem minitionem non ingredi, ita in sola aqua constitui poterat, spiritus etiam in calido vel sicco tam tenues consumpti fuissent. Nec necessaria facit siccitas ad continendum species ut judicium sequatur cùm lux ac lumen maneant, sonus verò cùm haud maneat servari in sensu debuit ut judicium sequeretur: ob id sonus in sicco positus fuit. Igitur quem oculus in frigido & humido, odoratus facultas, in calido & sicco sunt constituta, atque in propinquis locis qui bene & procul vident, debilem habent olfactum, & qui bene olfaciant, plerumque haud procul vident.* Benè igitur providit Natura, quod eam temperiem oculo concesserit, quæ perspicuum, aptum nempe humidum facile subtilissimas & tenuissimas species objectorum adduceret, ac ne à calore facilè consumerentur, infrigidavit organum, illud etiam quo aptius fieret cerebro frigido subdidit, imo etiam ut à calore cordis ac cæterorum viscerum vindicaret, longius obduxit, atque altiori capiti infixit, quo fortassis Galenus supra citatus respexit, cum dixit caput propter oculos formalissimum esse, non tantum ut editiori loco positus oculus tanquam in specula objecta sua melius contemplaretur, sed etiam ut contra cordis calidi injuriam se aptius tueretur.

Cur oculi gemini. Placuit præterea Naturæ Architecto geminos oculos in capite ponere: cùm enim visus sit inter reliquos externos sensus præstantissimus, valdeque necessarius ad bene judicandum & operandum ne uno oculo perviso statim tam eximii sensus facultas tota periret, ideò in quolibet perfecto animali duplicatus est oculus. Dixi perfecto, nam quod Auctores aliqui de Monoculis scribant, quos Coclites vocant, illud ita accipio, quasi de monstris & Naturæ abortivis partibus loquerentur.

Color oculi in tribus ejus partibus spectatur, nempe in pupilla, in albugine, & in Iride sive orbiculo aut corona. Albugineus color ab albedine dictus est, unde & tunico nomine Album oculi dicitur. Pupilla color in omnibus animantibus semper est niger, non cùm per pupillam in secretiores oculi partes inspiciatur, illæ autem sunt instar cameræ obscuræ, obtenebratæ, hinc in omnibus oculis nigra apparet. Orbiculi verò color in homine & equo est varius, in cæteris animalibus in suâ cujusque specie constans & unicolor. Nam unaquæque species certam coloris speciem sibi vendicat. Oves aquilinus color, Boves atratus & niger, capras medius, charopus sive ravus Leones, aquilas vultures afficit. Varro ravum colorem in arietum & canum oculis laudat, sicut Fronto canes pastorales

tales fulvos oculos ut Leones. Solus homo & equus varietatem ſimul & mutationem patiuntur. Namque ipſa natura ætatis progreſſu in pueris mutat, & ars quoque quamvis magna cura & pari periculo documenta dedit infuſcandi lumina, coloresque imitandi. Conſtat præterea experientia pueros omnes cæſiis primum oculis matureſcentibus deinde annis ſuum quem retenturi ſunt, nanciſci colorem. Ariſtoteles in lib. de generat: non ſolùm hominibus, ſed etiam in ſingulorum hominum ætatibus colorem variari docet; quod tamen non adeò compertum eſt: obſervavit Palemon & Adamantius cicura animalia plerumque nigros habere oculos, ſylveſtria verò glaucos. Diſtinguitur color iridis ut Ariſtoteles in probl. in tres ſpecies, nempe nigrum, culium & caprinum, ut in hiſtor. animal. quatuor adducit in ſimplicem & mixtam. maximè ſimplex color eſt niger; minus verò ſimplices varii dicuntur, ut Aquilanus non ab Aquila ſed aqua dictus, unde & à medicis vocatus Aquaticus, à Gaza Aquatinus, cernitur autem maxime in ovium oculis, unde & ovium dici poſſet. Charopus quaſi gratioſus dictus, quibusdam rarus denominatur, item fulvus, vel flavus lubricus. Unde fulvus Leo aurum fulvum. Caprinæ color à caprarum oculis dictus; eſtque à claritate glauci coloris in ſqualitatem quandam decidens, ac color aliquo modo ſordidiuſculus ut ait Poëta, commendatur maximè, habet principatum in cernendi acumine. Item alius color eſt glaucus, alius cæruleus. Glaucus iterum vel albicans eſt, & dicitur cæſius vel croceus, eſtque aliqua viriditate olerum quaſi inumbratus. Cernitur autem glaucus color in oculis noctuarum. Cæruleus color imitatur cœli colorem. Cicero lib. 1. de natura Deorum Neptuno cærulea Minerva cæſios oculos contingit. Rubeus alvus à rubedine nominatur ſive ſanguine velut ſuffuſo. Color ex his omnibus maxime ad decorem & pulchritudinem conducens à priſcis habitus eſt niger. Unde. Horatius

Spectandum nigris oculis, nigróque capillo.

Dicunt etiam cum Ariſtotele. lib. 19. nigros oculos melius & acutius videre de die quàm de nocte, & è contra glaucos melius de nocte quàm de die. Cæterum colore mixtus dicitur reſpectu gravitorum, maculatorum, & id genus variorum. ſi quæras unde tanta oculorum varietas oriatur? reſpondet Gulielmus Gratavolus in opuſculo de prædictione morum cap. 9. oculorum varietas non procedit niſi à calido elevante vapore ad oculos: & quanta major eſt varietas, tanta major eſt caliditas. Sed hæc de colore oculi.

Oculo etiam paſſiones animæ maximè indicantur. *neque ullâ ex parte* (Plinius lib. 11. cap. 37. hiſt. natur) *majora indicia animi cunctis animantibus, ſed maximè homini.* Inde: ſigna chariſſima amoris, odii, tribulationis, triſtitiæ, clementiæ miſericordiæ, iræ, audaciæ, lætitiæ & cætera habentur. Unde ibidem. *Profectò in oculis animus inhabitat, ardent, incendunt, humectant, cohibent. Hinc illæ miſericordiæ lachrymæ: hos cùm oſculamur, animum ipſum videamur attingere, hinc fletûs & rigantes ora rivi. Quis ille humor in dolore tam fæcundus & paratus? aut ubi reliquo tempore? animo autem videmus, animo cernimus.* Sed ne cupidinis tela quæ haud vano jactu ex oculo proſiliunt, prætereamus; maximum ſemper amoris illicium fuit oculus, ut blanda Cupidinis philtra nusquam certius quàm ex amicabili dentur intuitu. Unde Propertius.

Color iridis.

Oculi alii de die, alii de nocte melius videntes.

Animi paſſionum ex oculis inditia.

vide infra ſynt: hujus cap. vi. erot. vii.

Oculi amoris ilices.

Si neſcis, oculi ſunt in amore duces.

Queritur etiam Romanus Vates non aliunde ſe perditi Amoris Venenum hauſiſſe, dum canit:

Vt vidi, ut perii; ſic me malus abſtulit error.

Sic etiam plangunt omnes Myſtæ cum alio Vate.

plorate ocelli — — — —
Per vos amoris primitus facta eſt via.

Alius monet dormientem ſub arbore Venerem non excitandam his verbis.

Cave Viator, ſomno excites Deam
Sua namque adaperiens, tua claudet lumina.

Diversa membra Gentilium Diis consecrata.

Solebat quoque vana Gentilitas diversis Diis diversa corporis membra consecrare, ut Jovi caput, Neptuno pectus, Marti cinctum, frontem Genio, digitos Minervæ, Mercurio pedes, Veneri inguina, Veneris filio, hoc est, Cupidini, sive Amori, oculos. Hinc benè semper est creditum oculum amoris esse viam, atque è calidissimo æquè ac purissimo cordis sanguine spiritus amoris illices non aliâ viâ efficacius quàm per oculum in Amasios transfundi. Tandem hoc caput sic placet finire. Oculus est Animæ fenestra, speculum mentis, corporis lucerna, imago cordis, nuntius intellectûs, Amoris porta, pulchritudinis censor, animi custos & vigil, malorum bonorumque arbiter, periculorum & insidiarum index, vitæ tutor, sensuum externorum dux, Artium & scientiarum doctor, Organum lætitiæ, subtilissimarum specierum hospitium, officina gaudiorum, Naturæ Magisterium, membrorum in corpore miraculum, Opus deniquè Excelsi grande, & super omnia admirabile. Benè proinde D. Chrysostomus homil. 25 in Joan. Quod sol mundo, hoc oculus corpori: extincto sole, omnia perduntur, & perturbantur: ita amissis oculis, pedes inutiles sunt & manus. Quare ut in regio quodam loco altiori corporis parte sedem sortitus est, & cæteris præfertur sensibus. Oculus luce omnium membrorum ornat totum Corpus.

CAPUT II.

Oculi humani inspectio Anatomica.

Oculorum palpebræ.

PRo dignitate & excellentiâ Oculi actum est capite præcedente; nunc partium Oculum componentium structura assignanda est. Lustrandæ primùm palpebræ à palpitando dictæ, quod palpitando scilicet semper moveantur: assiduè enim concurrunt, ut assiduo motu reficiant obtutum, alio nomine dicuntur cilia à celando dicta, quod oculum tegant, ac celent tuta custodia. Sunt autem palpebræ seu cilia oculorum velamenta. Constituuntur illæ ex cute communiter, sed quam nulla pinguedo stipat. Interiore facie pericranio succinguntur; exterius cuti membrum subditur verè carnosa, quippe cui musculi duo palpebrarum clausores inseruntur. Singularis quidam musculus attollit palpebram superiorem, qui circa foramen nervi optici intra orbitam exortus tendinoso fine in palpebræ marginem desinit. Extremis illarum cartilagines inducuntur, quas Græci vocant Thartos, Latini cilia ad palpebrarum tum stabilem extensionem, tum exactam commissionem comparata. Munitæ sunt palpebræ pilis contra occursum volitantium per aërem corpusculorum, aut ut inductis hac ratinone leviter umbris intuitus Luminosorum perfectior evadat, sive, ut ait Isidorus, ut aërem mediocriter intercidendo mirificent, & sic visum serenum custodiant & conservent. Item habent palpebræ pilos non omnino rectos, sed in extremitatibus mediocriter reflexos, ut aptiùs se clauderent, & si quod impedimentum occurreret, fortiùs efficaciusque obviarent. Determinavit quoque natura his pilis in crescendo quantitatem. Nec enim crescunt, ut capitis pili sive capilli; sed suam determinatam servant proportionem; imò natura palpebras ad hoc ut pilos crescentes duriores faceret, ac reflecteret non molles aut porosas fecit; sed potiùs duras magisque solidas. Efformant præterea angulos duos quos Veteres Canthos nominârunt; minorem unum, eumque externum, tum minorem alterum, qui internus est, in quo recumbit caruncula spongiosa & mollis, meatum subjecti ossis qui ad nares pertingit operiens ut fluxum lachrimarum per eas impediat. Observatu dignum est, quod scribit Aristoteles lib. 12. quod omne animal quadrupes claudit oculum per palpebram superiorem, omnis verò avis claudit oculum per palpebram (sive telam quandam appropriatam) inferiorem. animalia verò quæ palpebris omnino carent, velut lepores, pisces, sunt debilis visûs. Est igitur officium palpebrarum oculum claudere, obvelare, & aperire pro necessitate, eumque ab omnibus externis incommodis atque advenientibus injuriis munire. Ad oculorum & frontis confinia supercilia producta sunt, arcus

Pili palpebrarum.

Anguli.

Officium palpebrarum.

crassiore

crassiore cute præmunitus, pilisque, pro setis, hirsutus, non tam formæ lenocinio umbræque sufficiendæ gratiâ, quàm ut defluentem per frontem sudorem ab oculis submoveret. Intra has palpebras sive cilia reconditus est in cavitate capitis Oculus, proprium visionis organum, figuræ rotundæ, utpote tam ad motum aptioris, quàm ad imaginum visibiliũ receptionem commodioris: hæc figura tamen non est perfectè rotunda, sed instar bulbi cepacei è caule aut pruni pomive alicujus è stylo proerescentis, sicutque pomum aliquod è stylo enascitur, sic oculus è duobus nervis tanquam pedum cutis stilisque in cavernam suam proserpit. Horum nervorum unus dicitur animasticus, communis, nolovius, estque minor. alter ab officio opticus, & major est. Prior animasticus scil: è cerebro per ossis ocularis magnum & obliquum foramen inspicienti directè oppositum egressus musculus oculi dispersis ramulis ingreditur, eosque primum constituit, in tendines atque tenues membranas desinentes, quibus ipsam oculi tunicam consolidativam mordicùs apprehendit, non tantùm à tergo undiquaque circa nervum, alterum, nempe opticum explicatus, sed etiam in anteriora proreptando, usque ad ipsum oculi solem sive iridem atque adeò tunicæ corneæ ambitum, in quem aut omnino desinit, aut potius coalescit; ut omnem corneam tunicam tenui continuoque amiculo super integat, quod probat Reinerus in oculo. Lib. I. Cap. II. Part. I. Oculi figura. Nervus Animasticus. Opticus.

Sed quia, ut dictum, hic Nervus animasticus musculos ingreditur, atque constituit; de his quoque hic amplius quid disserendum. Est ergo musculorum officium motum aptum quaquaversus oculo conciliare. Numerus horum anceps est in homine: aliqui concedunt sex, alii septem, alii ultra septem, quod ultimum minus possibile videtur. Ac licet in septenario musculorum concedendo à doctissimorum & expertissimorum anatomicorum sententiâ minimè dissentiam; hîc tamen sex utpote magis notas placuit exponere. Itaque sex musculi in hominis oculo præsertim sese efferunt, è quibus recti sunt quatuor, duo verò obliqui. Rectorum æqualis fere magnitudo, & crassities, ducunt principium ab orbitæ sinu interno circa foramen amplum sive oblongum, quod nervum Opticum admittit, & sub adnatâ tunicâ ad corneam usque tendinibus suis feruntur. Horum primus oculum attollit, quod ipsum, quoniam elusa fretis hominibus frequens est, superbi nomine denotatur, alter situ oppositus deprimit oculum, vocaturque humilis, quoniam modestiæ & submissionis speciem motu suo exprimit. Tertius oculum ad angulum palpebræ internum adducit, vocaturque Bibitorius, quia potum haurientes aciem oculorum ad poculum convertere videtur. Quartus adducit oculum ad angulum palpebræ externum, vocaturque indignatorius, quia suo motu trucem aspectum iracundorum hominum exprimit. Musculi, eorum officium Numerus.

Obliquorum musculorum sunt duo, qui & Amatorii dicuntur, ob, nescio quas emissitias Amoris illecebras: Horum qui minor, situque inferior qua parte primum maxillæ os quarto infra orbitam jungitur exortus, versus externum palpebræ angulum obliqui sursum ascendit, brevique tendine ad iridem propagatur, oculumque deorsum obliquando versus externum angulum convertit. Musculi obliqui duo.

Alter obliquorum major & longior situque superior, commune cum tertio rectorum principium sortitus juxta internum oculi angulum tenui corpore trochleam ingreditur cartilagineam: hinc deinde obliquo flexu per oculi superiora progressus juxta finem tendinis obliqui inferioris musculi terminatur, & versus angulum internum oculum circumvolvit, & ob robur trochleæ suæ, eundem oculum invisibilium rerum obtutu figit.

Alter nervus opticus sive Visorius dictus, ex quo interior oculi substantia tanquam nucleus è caule pronascitur, immediatè ex cerebro tanquam communi sentiendi principio derivatur, constatque duabus Meningibus: dura scilicet & pia matre, ac ipsa cerebri medulla, unde per angustos calvariæ sive Cranii meatus intra frontis & nasi promontorium tereti canali descendens, tandem ex latere ejusdem nasi haud procul à foramine nervi Animastici per propriam atque rotundam cavam erumpit, ac in diversas tunicas sese explicat. Licet verò uterque nervus opticus Nervus opticus seu visorius.

utriusque oculi in uno foramine concurrant, non tamen hoc ita contingit, ut in unam substantiam coalescant, ut aliqui voluerunt, sed solum ut se mutuo contingant, quod experientiâ anatomicâ probat Cabæus in meteoris Aristot: Imò eodem Cabæo teste in aliquibus hominibus omnino disiuncti sunt duo hi nervi, nec uniuntur quidem, uti experimento anatomico compertum fuit. Multò minus verum est, quod docet Rogerius Baccon in perspectiva Part. 3. Distinct. 2. Cap. 1. duos nervos opticos duorum oculorum in loco Unionis dicto intersecare se decussatim, ita ut permutato situ nervus dexter pergat ad oculum sinistrum, & sinister ad dextrum, nam oculi anatomia contrarium luculenter demonstrat. Sed quomodo ex nervo optico tunicæ propagentur dicamus.

Tunica sclerotica. Itaque extrema pars nervi optici, quæ à dura matre deducitur, & firmior est sese in tunicam extendit, quæ longè crassior, & firmior, ipso nervo, ac solum oculum circumdat, appellaturque sclerotes sive sclerotica. hoc est, dura & consolidativa, quia cæteris durior totum oculum consolidat, & in figura sua conservat, estque opaca sui portione posteriore, ubi proprie hoc nomine sclerotica dicitur, perspicua verò anteriore, ubi cornea vocatur, & ut communiter plerique Anatomici observârunt, ex ea parte aliquantulum protuberat, contra Cabæum in metro: Arist: qui dicit dictam protuberationem non agnatum oculo viventi, sed mortuo solùm advenienti. Cornea. Vocatur autem cornea, quod instar tersæ politæque alicujus bracteolæ corneæ sit pellucida, ut per eam species & lumen tanquam per fenestram aliquam in oculum deducantur,

Adnata. Supra tunicam scleroticam existit alia tunica Alba, quæ ab Anatomicis vocatur Adnata, alba, adhærens, conjunctiva, aliisque similibus nominibus: ac porrigitur hæc tunica à pericranio, & supra scleroticam tantùm protenditur, nec ultra supra corneam excurrit, licet alias totum oculum investiat, eundemque alliget, & firmet, ut in sua cavitate contineatur. Valde etiam ab insigni albedine se conspicuum exterius reddit, constat præterea venis & arteriis illis à jugularibus, his verò à carotidibus protectis item musculis, glandulis & pinguedine obvolvitur, ut oculus benigno quodam humore ad motum facilè promptus esset, unde hæc adnata motui valde conducit.

Choroides. Ea deinde nervi optici pars, quæ è molliori meninge sive pia matre constat, ac intra jam dictam extimam duræ matris sobolem, partem nempe solidiorem nervi optici communientur, producit aliam tunicam longè subtiliorem, quæ vocatur Choroides, quia chery instar, (ut ait Veslingius in syntag. anatom. Cap. 15.) venulis non paucis prædita conspicitur. Appellatur etiam Implena, eòquod fibris quibusdam & radicibus ipsi sclerotidi implicatur, Est autem hæc tunica tota opaca, ut objecti visibilis imago veluti circumfusis umbris vigescens ad interiorem oculi cameram illibata magis forma pertingeret. Eadem superficie concava evidenti aliquo colore imbuta est, insupercave instar speculi, ut convexum retinæ tunicæ superficie undique optimè adæquet, atque sic species appulsæ situm concussum servent, & ne ulterius progredi species possint, sed retundantur, & quasi sepeliantur. Hæc etiam inter principales tunicas & secundum continuationis modum spectatas numeratur, quia totum ferè oculum interius sub sclerotide & cornea circumdat. Distinguitur in anticam & posticam: postica proprè choroides appellatur, ac sclerotidi immediatè subjacet. Antica verò ubi sclerotes ferè in corneam transit, ab illa separatur, ac sic separata introrsum pergit, atque in planitiem quandam vergit cum patenti in medio foramine, quod pupillam dicunt, per quam species, & lumen transmittitur; ex hac antica parte vocatur uvea, quia concava & interiori opacitate tota nigra appareт instar uvæ nigræ, exteriori verò & convexa facie, quà sub cornea propagatur, diversicolor existit, & ob colorum varietatem, quam præcedenti capite explicavimus, vocatur iris, corona, orbiculus, sol, &c. Pupilla. pupilla autem id foramen in medio ideo dicitur, quod ibi pupula ex radiis in superficie oculi repercussis in spicienti appareat. Pupilla in homine semper exactè rotunda est, potest tamen instar loculorum nunc arctari, nunc dilatari, ut minor modò, aut major evadat, prout

ingre-

ingredientium visibilium simulachrorum vel lucis vigor aut debilitas requirit, vel major minórque copia ad perspicuam visionem requiritur: in aliis tamen animalibus non est exacte semper rotunda, sed in aliquibus oblonga, uti facili experimento in felibus domesticis aliquando rotunda aliquando oblonga, ac omnino in centicularem formam, acuminosa ac velut in lineam erecta cernitur. A parte medullari intra nervum opticum contenta, & duabus prioribus tanquam canalibus inclusa propagatur alia tunica posteriori parte vocata retina, quæ tunicæ coroidi ubique contigua processibus ciliaribus commissa est, & quia non nihil varietatis aspectum habet ex innummeris venulis ipsum perreptantibus, nomen retinæ accepit, sive reticularis, aut retiformis, quod projectum in aquas reticulum æmuletur. Alio etiam nomine dicitur Amphiblestroides, estque mollis mucosaque substantia neque omnino opaca, neque omnino diaphana, sed subalba; opacatur tamen à choroide ipsi à tergo adhærente, ac per modum plumbi vitro subjecti ipsum terminantis, ita ejus semidiaphaneitas sistitur à choroide à tergo subjecta. Retina.

Ab anteriore parte paulò intra uveam à choroide discedit, & introrsum vergit, in medio amplectens humorem crystallinum, eumque continens, vocaturque ob tenuitatem suam Aranea, quod delicatissima sit instar aranearum telæ, appellatur, ab aliis etiam Arachnoides, item ciliaris, eo quòd contenta sit ex radiosis fibris nigris ac selotis, quæ pilis ciliaribus haud dissimiles sunt: Vocatur etiam processus ciliares, quod à communi corneæ atque sclerodis confinio introrsum versus humorem crystallinum procedat, vel ab hoc versus choroidem quodammodo procedat. Aranea autem hunc in finem à natura formata est, ut medium veluti luna circum circa arreptum humorem crystallinum in suo centro firmiter suspensum teneat, & densitate nativa, opacitate atque pectinibus, fibrisque seu corona radiosa speciebus, ac luci haud necessariæ transitum neget, humorem aqueum interiecto quasi diaphragmate, ne ulterius in oculum profluat à vitreo secernat. Vim etiam habet ope processuum ciliarium crystallinum humorem vel propius vel remotius à retina movendi, eumque ut & totum oculum magis aut minus convexum reddendi, prout distantia major aut minor ad perfectam sensationem requirit. Processus ciliares.

Præter jam assignatas tunicas alia tunicella ab Auctoribus Hyaloides nomine proponitur; hæcque intra Araneam & retinam collocata, humorem vitreum tenui amiculo investit, circumdat, & continet totàque pellucida & perspicua est, neque ab ipso humore vitreo in pellucidate discernitur; causa est, quòd à multis negligatur, & tanquam minùs considerabilis retineatur. Hyaloides.

Ex dictis facilè patet, quomodo intelligendi sint Auctores, qui tres tantum tunicas oculo tribuunt: loquantur enim de tunicis principalibus & totalibus secundum continuationis modum spectatis, sic consolidativa intelligitur constare ex alba, & cornea: secunda ex uvea & choroide, tertia est retina una cum Aranea & Hyaloide: nam ex ea has enasci inde cognoscitur, quod retiformis ad pectines istis omnino continuata sit. Partialis autem tunicarum hæc est, cornea, sclerodes, uvea, choroides, hyaloides. Adnata verò, de qua supra, una cum sclerode conjuncta reputatur. Sunt ergo septem numero tunicæ, quæ omnes etiam præter sclerodem, uveam & choroidem diaphanæ: ultra mediocritatem corneæ, minus reticularis, quæ subalbida est, nec perfectè diaphana. Hæc de tunicis, nunc ad humores, qui tunicis includuntur.

Humores in quovis oculo differentes, tres observantur, aqueus scil. sive Albugineus, crystallinus, qui & glacialis & grandinosus dicitur, ac vitreus. Pellucidi sunt omnes, ut rerum visibilium ideas accuratius valeant transmittere & exprimere, maximè tamen crystallinus: nam vitreus sic dicitur, quod vitrum licet purissimum viriditate tamen aliquantulum imitetur; Aqueus verò seu Albugineus, quod aquam sive ovi albumen. Humor aqueus cornea uvea, processibus ciliaribus & Aranea confinibus, illarumque figuras internas induit; hinc anteriore parte convexus est secundùm corneam, posteriore concavus, secundùm humoris crystallini eminentiam; præ reliquis tamen duobus, est magis fluidus & tenuis. Creditur generari Humores. Aqueus.

cum

cum ſpiritibus animalibus, dum in anteriore parte concreſcunt. Reparari poteſt, ſi vulnere evacuetur, ut probat Schottus in mag. natur. part. 1. lib. 2. præluſ. 1. art. 7 experientia facta à P. Cabæo in agno. & Technic. curi. lib. 11. cap. 22. experimento Pragenſi apud D. Doctor. Marcum Marci ab Anglo quodam nobili in anſere.

Cryſtallinus. Humor cryſtallinus continetur fibroſa membrana, & intra proceſſus ciliares: eſt inſtar gemmæ glacialis, puriſſimus & maximè pellucidus; viſcoſus inſuper & ceræ colliqueſcentis more conſiſtens; unde propriè non eſt humor, ſed veluti glacies aut gemmea ſubſtantia, ſolidus & diaphanus, cumque ex tenuiſſima veſicula ſua extrahitur, optimè terſus, politus & lubricus eſt: ſenſim autem dum indureſcit, fit ſcaber, atque friabilis, figuram etiam gibboſam perdit ex una parte, nam inſtar lapidis cancrini in medio contrahitur, & in cavum ſubſidit, uti in oculi vitulini humore cryſtallino exſecto & indurato expertus ſum. Figura illius in homine eſt lenticularis, compoſita ex duabus portionibus diverſarum inæqualium ſphærarum: nam anterior pars eſt portio majoris ſphæræ, ac proinde planior, minusque torquens aut curva, poſterior autem minoris ſphæræ, indèque gibboſior. Ita communiter anatomici. Veslingius tamen ſyntag: anatom. cap. 15. vult partem anteriorem, quâ pupillam ſpectat, eſſe globoſiorem, poſteriorem quâ in vitrei ſinu recumbit, planiorem, ſed haud verum id eſt, uti experientiæ anatomicæ reclamant. Hoc tamen verum eſt, humorem iſtum non in omnibus hominibus, neque in omnibus ejusdem hominis ætatibus eandem & habere, & retinere figuram: nam in aliquibus eſt magis rotundus, in aliquibus minùs: in ætate integra eſt turgidus, in fracta quaſi planus. Figuram illius optimè conſtitutam ſequitur bonitas & acumen viſus, minus verò ordinatam, ac improportionatam ſive per defectum, ut contingit in preſtytis, quibus planior eſt humor, ſive per exceſſum, ut in Myopibus, queis juſtò globoſior, vitium in videndi potentia provenit, ſed de hoc infra.

Ejus Figuræ.

Vitreus. Tertius humor nempe vitreus in propria tenuiſſima tunicella contentus reliquam oculi cavitatem à cryſtallino intra Araneam & retinam occupat. Reliquis humoribus copioſior eſt, vitroque fuſo non minùs ſubſtantiæ modo, quàm nitore ſimilis, minùs etiam fluidus eſt, & magis corpulentus reſpectu aquei, minùs verò ſolidus & magis fluidus reſpectu cryſtallini. Figurâ convexo-cavus eſt, cavitate humori cryſtallino ſe conformat, convexitate retinam, cui inſidet, adæquat. Sed quæ hactenus latè proſecuti ſumus, in appoſito ſchemate graphicè ad unicum intuitum objicimus.



KACFCAK est nervus opticus AKA pars exterior à dura meninge proveniens, quæ circa OO explicat se in tunicam scleroticam OBBO: BB verò est cornea. Deinde CKC est interior nervi optici pars à pia matre profecta circa O extenditur in tunicam choroidem KD & KD ibi autem ad DD in tunicam uveam DEDE, estque DE iris, EE verò pupilla. Præterea FK est medullaris pars cerebri, quæ à K producit retinam KGG. Inde à G introrsus vergit tunica Aranea GH, quæ totum crystallinum humorem numero 2. signatum circumdat. FD. GH sunt etiam processus ciliares. Denique L M, LM, est adnata sive alba NN musculi. Humores repræsentantur numeris 1. aqueus 2. crystallinus, 3. vitreus.

CAPUT III.

De Oculi Humani Dimensione, Partium Magnitudine, Centris & Sphæricitatibus.

DE perfecta oculi humani dimensione, illius partium magnitudine, centris & sphæricitate vix aliquid certi audemus asserere ob difficultates sequentes. Prima, cùm enim oculus neque sphæricè neque uniformiter, sed difformiter rotundus sit instar bulbi cepaci aut pomi à stylo protrusi, ut supra diximus, & anatomici plerique testantur, omnes ejus partes perfectè dimetiri, & magnitudinem præcisam determinare velle, præsertim ob earum dissimilitudinem in materia lubrica, heterogenea, partim diaphana, partim opaca, item figuræ inæqualitatem, permutationem, & in constantiam, erit moraliter ferme impossibile. Secunda difficultas, quæ se in præsens negotium ingerit, oritur ex diversitate oculorum in diversis hominibus; nam aliqui majores, & grandiusculos oculos nacti sunt, alii exiles & parvos: aliquibus pupilla lata, ampla, aliis angusta parva: item quidam licet magnos habeant oculos, parvis tamen pupillis patulis instructos advertes: alii verò parvis quandoque oculis, & in diversis hominum ætatibus partium istarum habitudo & figura permutetur: nam humores qui in ætate vivaci, florida, sanaque ob spirituum copiam, calorem & vigorem turgent, extendunt tunicas, ut & nitor earum extrinsecus ostendit: in flaccida & senili procumbunt, tunicisque multum concidunt & contrahuntur, sicuti in senibus, mœrentibus, famemque patientibus è contrario habes, & flaccidus oculorum nitor satis prodit. Difficultates in dimensione. Prima. Secunda.

Tertia difficultas est; quod ii, qui partium istarum dimensionem tradunt, ex brutis animantibus experientias solùm captas sequantur, in quibus tamen, sicut in omnibus aliis ferè membris à corporis humani partibus multùm discrepant, ita & circa oculos discrimen aliquod partiale fortassis inveniri posset. Fatetur etiam Scheinerus, qui alias hoc negotium studiosè disquirit, in oculo suo fund. opt. lib. 1. part. 1. c. 9. se oculum humanũ dissectum nunquam inspexisse his verbis: ***Oculi enim humani exempti copia mihi nondum est facta***: & paulo infra: ***humanus oculus, ut dixi, exsectus in manus meas necdum venit.*** Quomodo ergo accuratam dimensionem, & justam partium magnitudinem præcisè assignet, aut solùm mente ex hypothesi aliena divinet. Quapropter ob difficultates allatas accuratissima dimensio, & certitudo infallibilis haberi vix poterit; quod ipse Scheinerus agnoscet pro præsenti instituto rationabiliter adduci potest, ac etiam illæ magnitudinum proportiones, quas Scheinerus diligenti inquisitione indagavit, specie quadam probabilitatis nituntur, hinc illas hoc loco proponere, & explicare libuit. Quod ut melius, & ordinatius fiat, aliqua prænotabo. Tertia.

I. Cùm per definit. 3. primi sphær. Theodosii, Axis sphæræ sit recta quædam linea per centrum ducta, & utrinque terminata in sphæræ superficiem, hinc etiam per axem oculi intelligenda est linea recta à fundo oculi sive Retinæ velut superficie sphærica oculi per centrum ducta in corneæ superficiem protensa. Vocatur communiter Axis opticus, non quod ad opticum nervum pertingat, quia hic illi à latere adjacet, sed quòd radius visualis, sive opticus fortissimus per illum incedat. Aliqua notanda. I.

II. Maximus circulus in oculo censetur, is esse, in quo centrum oculi jacet, quod II.

quod cùm centro ſclerodis convenit: hujus autem circuli diameter major eſt in oculis adultorum, minor in infantium, inæqualis tamen & inſtabilis in utriſque.

III. III. Si ſphæra aliqua plano vel alia ſuperficie ſphæricâ majore utrinque ſecetur, ſegmentum illud pro circumferentia baſis, circulum habet.

IV. IV. Sphæræ æquidiſtantes continentes ſe, continens & contenta habent idem centrum.

V. V. Cùm partium ocularium inter ſe collatio non conſiſtat in individuo, ſed ſuos intra quos exſpacietur ſatis patentes limites habeat, ut plerique fateri debent, hinc diverſæ centrorum ſtationes à diverſis Auctoribus allatæ conciliari poſſunt.

Diameter terminans corneam quanta.

His prænotatis videtur certum quod diametro quæ corneam tunicam tanquam baſis terminat, ſive chorda quæ tunicæ corneæ arcum maximum ſubtendit, latere Hexagoni maximo oculi circulo inſcripti non ſit minor, latere verò tetragoni non ſit major. Explico, ſit ex A oculi centro deſcriptus circulus maximus BCDE, in eo ſemidiameter AB ex B in C applicetur, erit latus Hexagoni: & ſit alia linea deſcripta BE quæ ſit latus Tetragoni. Diameter ergò baſis corneam ſubtendentis his metis nempe intra latus Tetragonum BE & Hexagonum BC terminari videtur, eritque linea ſive latus aliquod medians inter hæc velut BD. Quod ſequenti praxi facilè deprehendes eſſe verum.

Si enim in promptu habeas diverſas ſphærulas vitreas, aut etiam ex alia materia ſolida optimè politas & terſas, ut ſpecies nitidè reflectant, ſtatuaſque hominem aliquem contra feneſtram, aut aliam rem lucidam nobiliſque magnitudinis ut ſpecies feneſtræ in ipſius oculum incidentes in oculos tuos reflectantur.

Praxis inveſtigandi diametrū corneæ.

Applicando deinde juxta oculum ſecus tempora ejuſdem hominis, cujus corneam explorare vis, ſphærulam unam poſt aliam, donec talem advertas, quæ ſimiliter reflectat ſpecies feneſtræ & in tanta magnitudine, quanta tunica cornea, illam pro hoc negotio opportunam retine. Itaque ſi deinde hominis illius tunicam corneam circini beneficio commenſures, & inventam aperturam in ſphærulam transferas, inde facile diſcere poteris, quem arcum contineat, ac conſequenter quæ ſit chorda, baſiſque diameter, videbiſque verum eſſe, quod in aſſertione dictum. Ratio autem praxis eſt, quia omnia ſunt paria, diſtantia, objectum, oculus intuentis idem, neceſſe igitur ſuperficies idem objectum æqualiter reflectentes æqualium eſſe ſphærarum portiones. Hac itaque aut ſimili praxi facilè cujuslibet hominis tunicam corneam; illius arcum, ſeu chordam maximi circuli explorare poteris. vide Scheinerum fundam. opt. lib. 1. part. 1. cap. 7.

C D B E A

Habitâ

Habita tunicæ corneæ magnitudine facile invenietur ſclerodis & aliarum partium magnitudo, uti ex dicendis melius cognoſces.

Craſſities corneæ ubique eadem eſt, teſte oculari experientia anatomica, unguis humani quaſi dupla ut vult Scheinerus: Hinc diameter circuli concavæ illius ſuperficiei ſubtenſi eſt prioris ſub ſeſqui ſeptima circiter, quæ eadem eſt diameter humoris aquei ſecundum latitudinem corneæ infuſi, nam quæ ſecundum altitudinem eſt portio axis optici inter corneam Araneam anteriorem intercepta, videtur prioris eſſe ſub ſextupla. Craſſities corneæ quanta. Diameter humoris aquei quanta.

Craſſities uveæ cum ſit curvitatis inſtabilis, quia modo explicatur, contrahitur & corrugatur, ad pupillam nunc laxandam, nunc arctandam, ut priori capite docuimus, hinc dimetiri haud facile poteſt. Subtenſam tamen baſin eandem habet magnitudine mediam inter eam quæ aqueum humorem, & cryſtallinum ſubtendit, ſemperque in eodem cum ipſis quam cum proceſſibus ciliaribus plano jacet. Craſſities uveæ & ejus diameter.

Humor cryſtallinus, qui eſt figuræ lenticularis & tutior quam profundior quia ex diverſis ſphæræ portionibus compactus, hinc etiam ſecundum diverſas baſes conſiderari poteſt. Illa baſis, quæ ſecundum latitudinem Humoris eſt ad diametrum ciliarium proceſſuum ſeſquitertia, & baſis transverſa latitudinis Humoris ad baſin directum ſeu profunditatis ferè etiam ſeſquitertia. Humoris cryſtallini dimenſio.

Proceſſuum ciliarium diameter duplex eſt convexitatis, quæ eſt eadem linea, quæ arcum corneæ tunicæ maximum, & concavitatis eadem quæ circulum araneæ utriusque tam anterioris quàm poſterioris ſubtendit. Semidiameter autem Araneæ interioris dimidium eſt transverſæ; eo quòd ipſa ſuperficiem ſemisphæricam adæquet. Proceſſuū ciliarium diameter.

Diameter ſclerodis ſeu conſolidativæ dupla eſt, aut paulo major diametri corneæ, nempe dupla ſesquiſexta. Sclerodis.

Choroidis verò Retinæ Hyaloidis atque Humoris vitrei diametri tanto ſunt breviores, quanto tunicæ craſſiores, unde cognita earum craſſitie & ſubducta à ſclerodis corpulentia, earum magnitutdo facile perveſtigatur, nam exteriores tunicæ ſibi incluſis ſemper aliquid amplitudinis demunt ob ſuam corpulentiam & craſſitiem. Choroidis

Humor Aqueus ex obſervatione Scheineri ad cryſtallinum comparatus eſt in proportione ſesquialtera, quos ambos quantitate ſua longè excedit vitreus. Verum quod Humores attinet maximè vitreum & Aqueum, quia pro varia animalis temperie nunc augentur, nunc minuuntur, ac conſequenter ſuos ſinus diverſimode ſubſtantiæ ſuæ quantitate adimplent, hinc vix aliquid certi haberi poteſt, uti ſupra quoque indicavimus. Sed ecce tabulam, in qua proportiones hactenus allatæ unico intuitu pervideri poſſunt. Humor aqueus cum cryſtallino comparatus.

Tabula proportionum, Magnitudinis, partium Oculi juxta dimensionem Sceineri.

Arcus Corneæ tunicæ.	intra Grad. 90. & 60.
Chordæ sive diameter basis Corneæ.	intra latus Tetragoni & Hexagoni.
Crassities Corneæ cum Crassitie unguis humani comparata.	ut 2. ad 1.
Diameter circuli concavæ illius superficiei ad Diametrum convexitatis Corneæ.	ut 7. ad 8. circiter.
Diameter Humo: Aquei secundum altitudinem ad convexit: Corneæ.	ut 1. ad 6.
Diamerer Hum: Aquei secundum latitudin: Corneæ ad Diametrum Convexi: Corneæ.	ut 7. ad 8.
Crassities uveæ.	incerta.
Diameter basis uveæ.	media inter diam. Aquei & Crystallini.
Diameter directa Crystallini ad diam: transversam ejusdem.	ut 3. ad 4.
Diameter transversa Crystallini ad diam: process: ciliarium.	ut 3. ad 4.
Diameter convexitatis procel: ciliarium.	eadem cum subtensa corneæ.
Diameter concavitatis proces: ciliar:	eadem quæ circulum araneum utriusque subtendit.
Semidiameter Araneæ interioris ad transversum.	ut 1. ad 2.
Diameter sclerodis ad diam: Corneæ.	ut 13. ad 6.
Humor Aqueus ad Crystallin:	ut 2. ad 1.

De centris partium oculi magna est diversitas inter Auctores, ego, ut certa ab incertis sejungam, sic sentio.

Humorum & tunicarum centra. Dicendum I. omnium humorum & tunicarum centra in una recta linea, quæ axis opticus dicitur, collocari, atque hoc certius esse puto, quàm ut à quopiam in dubium revocari possit, cum omnes omninò optici, medici & philosophi consentiant.

Dicendum II. tunicas sclerodicam, choroidem, Retinam, & Hyaloidem una cum incluso vitreo humore esse concentricas: nam sunt æquidistantes continentes se, ac consequenter ut supra notatum in notar: 4. idem habebunt centrum, quod est centrum oculi.

Cornea centrum. Dicendum III. corneam tàm secundum convexitatem, quàm concavitatem una cum humoris aquei infusi convexitate idem habere centrum, illud tamen diversum à centro totius oculi. Ita communiter Auctores, unde bene docet Rogerius Baccon: lib. perspect. distinct. 3. cap. 1. *Concava superficies cornea, & convexa superficies humoris Albuginei, qui est in foramine, sunt sicut sphæra interior & exterior, oportet quod convexa superficies humoris albuginei habeat centrum idem cum prædictis.* Et si deinde dissentiat quoad alteram partem: dicit enim corneam una cum albugineo esse toti oculo concentricam his verbis: *quoniam superficies convexa cornea est con-*

est continuata cum superficie totius oculi, & cum toto oculo, ut dicit Alhazen, oportet quod habeat idem centrum. Nam obstat quod cornea ex parte anteriori oculi protuberet, ut Anatomia docet, & Auctores communiter consentiunt. Et ipse Bac n. cap. 3. de consolidativa, quæ cum cornea conjungitur, concedit, cujus verba hæc sunt: *Si tamen volumus vitare contentionem, possumus dicere, quod superficies consolidativæ exterior non est omnino sphærica, sicut totius oculi, quia aliquantulum acuitur in anteriori parte, & sic non habeat totus oculus centrum sphæræ, nec superficies consolidativæ* sed ubi nam hoc centrum corneæ sit collocatum, Auctores non conveniunt. Franciscus Aquilonius opt: lib. 1. cap. 7. collocat intra vitreum Humorem ante centrum totius oculi: Hieron: Fabritius p. 3. c. 8. collocat proximè post araneam posteriorem: Keplerus in paralip. cap. 6. ubicunque tantum in humore vitreo: Sceinerus fund. opt. lib. 1. p. 1. cap. 9. in confinio humoris vitrei & glacialis. Ego existimo paulò à confinio istorum humorum, uti experientia facta in dissecto oculo vitulino didici, & ipse Sceinerus videtur approbare circa finem cap. 9. citati.

Humoris Crystallini centrum.

Dicendum IV. Humorem crystallinum, quia sphæricitatis haud similis in diversis hominibus, neque in eodem pro diversa temperamenti constitutione stabilis, ut supra indicatum, ipsaque experientia in usu conspicillorum liquet, consequens est, centrum quoque tam anterioris portionis, quàm posterioris dissimiliter collocatum neque hoc ulterius probari debet.

Araneæ vel cavitatis Humoris Albuginei centrum.

Dicendum V. tunicam araneam anteriorem cum anteriori glacialis humoris portione & concavitatem Albuginei Humoris idem habere centrum introrsus in axe optico; habent enim se ut sphæræ continentes & contentæ: idem sentio de uvea, nam videtur naturæ conformius; cum enim illa ex instituto naturæ ad umbras inducendas atque ad ingressum specierum per humorem crystallinum incidentium nunc augendum, nunc minuendum pro ordinata visione formanda sit Humori Crystallino obducta, illi adoptari debuisse censenda est, atque ita accomodari, ut quomodocunque aperiatur, aliquo modo ex æquo ille respondeat. An autem hoc centrum aliquando conveniat cum centro totius oculi, ac aliquando cum centro corneæ, utrumque videtur dici posse ob diversitatem & mutationem crystallini, ordinariè tamen distinctum esse ab utrisque.

Dicendum VI. posteriorem sphæricitatem crystallini una cum Aranea posteriore, Hyaloide anteriori, ac Humoris vitrei cavitate esse homocentrica simili ratione, ut mox dictum, centrum verò antrorsus infra corneam & basin transversam crystallini in axe optico collocatum: locus autem determinatus & certus pro omnibus oculis, & omni cujuslibet tempore assignari non potest, ob eandem variationem, & mutationem Humoris glacialis; unde colligis.

Annotatio.

Cùm Auctores aliqui dicunt Humorem crystallinum antrorsus esse magis globosum, introrsus magis planum, alii utrinque æqualem, aut è contra magis introrsus magis gibbosum & antrorsus minus, ut Recentiores communiter videtur ipsorum discrepantiam posse concordari ex eo quod dissectis diversis oculis aliam constitutionem illius humoris deprehenderint, atque inde indicaverint ita, prout experientia anatomica indicârat. Potiùs autem confirmat hæc discrepantiam nostram, nempe Humorem crystallinum variari & indiversis dissimilibus affectum esse, quàm ut certa quædam figuræ habitudo, atque ita centrorum irrefragabilis & determinata præcisè collocatio astruatur.

CAPUT IV.

Qualitates quædam oculi partium explicantur.

NOn inquiro hoc loco in qualitates primas elementares, quarum apta convenientia temperamentum partium ocularium constituitur, neque in illas quas Philosophi occultas nominant, sed eas hic indagare & explanare conabor, quæ viso-

rium organum pro videndi facultate adaptunt. Sed antequam has exponam cum partibus oculi conferam, & inter se comparem sciri debet, me fundamentum istarum qualitatum in ipsa partium temperie collocare. Est autem temperies (uti sentio cum Henrico Regio in funda: Phys. cap. 5.) particularum insensibilium secundum motum vel quietem, item situm, figuram & magnitudinem in partes sensibiles contextus, qui rebus naturalibus constituendis est conveniens, à tali enim quatuor istorum principiorum naturalium tam homogeneorum qualitates specificè vel saltem generaliter omnium optimè, puto explicare possunt. Præ cæteris autem qualitatibus, quæ ad ocularis structuræ naturam ritè intelligendam adduci possunt, sunt imprimis Humiditas, crassities, tenuitas, stabilitas, durities, mollities, fluiditas, viscositas, flexibilitas, opacitas, perspicuitas, densitas & raritas, &c. primariò autem spectantur hic perspicuitas, densitas & raritas.

Partium temperies quid?

Humiditas alia est actualis, alia potentialis. Actualis propriè est stabilium corporum cum particulæ aquæ vel alterius liquoris sensibilis ita corporibus insunt, ut ipsis intimè inhæreant. Hoc modo terra dicitur Humus, quia aquis undique perfusa humet, & omnia corpora, quæ præter stabilium particularum suarum consistentiam aqueum humorem adhærentem habent, humida dicuntur, ut Herba, gramen, lintea madida, aer. Huic opponitur siccitas actualis & est stabilium corporum cum ipsorum pori nullis aquæ aut liquoris sensibilis particulis, sed solo aëre vel subtili alia materia replentur, ut patet in arena, lapide &c. exsiccatis.

Potentialis.

Alia est potentialis, quæ proprie tribuitur liquoribus crassiusculis, & est talis aptitudo, quæ propter particularum instabilium facile fluibilium naturam difficulter in se consistat, aliorum autem corporum poros ingrediens facile inhæreat. Unde etiam ab Aristotele 2. gen: teu. 9. humidum dicitur quod interminabile proprio termino, facile terminatur alieno. Uti est aqua, oleum, vinum &c. Opposita huic est siccitas potentialis, quæ facile ex contrariis affectionibus intelligitur. Actualem illam humiditatem videntur habere omnes tunicæ, quæ intra porulos suos humorem adhærentem habent, uti ocularis experientia monstrat. Potentiali verò tres humores præditi sunt, unde & nomen sortiti, & quidem Aqueus magis humet quàm vitreus, & hic magis, quàm crystallinus: quòd autem vitreus & crystallinus non tam facile diffluant id complicaturum particularum suarum, & ramusculorum instar se præhendentium viscositati facilem earum motum, & disjunctionem impedienti adscribi posset. Ubi è contra in aqueo insensibilium particularum oblongarum & inter se dependentium lævitas dissolutionem & disjunctionem facilè admittit.

Quid crassities.

Crassities cùm majorem insensibilium particularum magnitudinem, & tenuitas minorem contineant, ubi illa invenitur res est ordinariè durior contra eam, quæ minorem habet, & tenuior priore dicitur, uti spiritus vini aqua tenuior est. Ita tunica aranea & retina cæteris sunt tenuiores, contra quas aliæ crassiores, maximè autem cornea & sclerotica. Item etiam crassior videtur esse vitreus reliquis duobus, cum etiam in majore quantitate oculo infusus sit.

Stabilitas

Stabilitas ex quacunque particularum insensibilium adhæsione oritur, sive firma sive minus firma. Cùm adhæsio firma est, dicitur durities, & videtur oriri ex quieta, & immediata earum particularum mutua contactione, qua nituntur in eo statu permanere, uti apparet in lapide, ferro &c. Cùm adhæsio non est firma, vocatur mollities, cùm particulæ licet immediatè se contingant, sint tamen flexiles, aut certè desinunt in ramusculos quosdam flexiles, qui sibi mutuo annexi eas leviter jungunt. Flexibilitas autem significat particulas salva earum adhæsione situm posse mutare, quod oriri videtur ex tenuitate & paucitate particularum, uti patet in ramento quod flexile est, cum baculus exsiccatus & crassus sit fragilis; item etiam ex humiditate earum particularum præsertim viscosa cum humore intus latente particulæ salva earum adhæsione attenuentur, extenduntur, & paululum

Iulum laxentur, ut facilius flecti poſſint; ſicut in plurimis humectatis flexibilitas contingit, è contra in exſiccatis non ita ſequitur, ſed potiùs franguntur, dum flectuntur.

Stabilitas forma.

Stabilitas firma in oculi partibus vix cernitur, ſi tamen quædam foret illa humori cryſtallino concedenda, cujus particulæ immediatius ſe contingunt, & quietius cohærent, uti & ipſa cryſtallus naturalis compage ſuarum particularum immediatius & quietius cohærentium nititur, proinde à Renato des Cartes in ſua dioptrica, aliisque Artificibus ad uſum tubo ſpecillarum non tam apta ac vitrum, rejicitur, quod lucis corporeitati difficilem tranſitum permittat, atque ideo pauciores radios transfundi ſinat.

Stabilitas cum flexibilitate.

Altera verò ſtabilitas cum flexibilitate in tunicis omnibus advertitur, quæ molli attactu flectuntur, & de loco moveri non ſinunt, ad quietem verò & ſitum priorem facile reducuntur. Uvea verò Humori aqueo tota innatans flexilior cæteris eſt, ut officio ſuo pro requiſito naturæ facilius ſatisfaciat.

Opacitas.

Opacitas oritur quando pori alicujus corporis inſidentibus craſſioris materiæ particulis præcluſi vel interrupti impediunt quo minus radiis lucis undique ad lineas rectas vel æquipollentes pro luminis actione transferenda neceſſarias tranſire queant, ut patet in nive, terra, ligno &c. & cernitur in uvea choroide & ſclerotica, cùm pori alieno craſſiusculo hoſpite inſidente prohibentur puriores luminis radios admittere.

Perſpicuitas.

Perſpicuitas corporum inde oriri videtur, quod particulæ ſint magis defæcatæ, puriores, item quietiores, & lævitate quadam præditæ, unde omnibus uniones orbatæ facile quaqua verſus amotis obſtaculis luminis radios tranſire permittunt. Hinc aqua quo purior, eò magis pellucida eſt, injectis autem quibuslibet immunditiis à ſtatu puritatis recedit, & minus clareſcit. Hinc Arena dum reſolutis per ignis violentiam impuritatibus depuratur, in vitrum tranſit pellucidum. Quietiores debent eſſe particulæ, quia dum commoventur, viſum jam ſuperficietenus terminare videntur, ut patet in aqua mota, quæ quieſcens maximè transparet, mota & turbata innumeros gyros producens, ſtatim ſiſtit viſum. Item lævitas quædam adeſſe debet, quia dum quaſi uncinatæ minusque politæ lucis radios hinc inde turbant, nec liberum tranſitum permittunt, unde opacitas inducitur; ut patet in vitro, quod minùs lævigatum, etſi optimè figuratum luci viam præcludit. Si jam oculi ſtructuram inſpiciamus, videtur maximè diaphanus eſſe Humor Cryſtallinus, quia compage conſtat. Particularum puriorum, magis ſtabilium, & quietarum poſt quem magis aqueus, quam vitreus pellucet. Hic enim non tam purus videtur eſſe cum viriditate aliqua imbutus ſit, & ille inſtar aquæ limpidiſſimus totus clareſcat, ſic tunicæ præ cæteris aranea & Hyaloides, quæ à ſuorum Humorum perſpicuitate ſenſu differre non videntur, aliis tunicis præſtant; item cornea magis quàm retina, quæ ex implexu vario innumerarum venularum ipſam perreptantium ſubalbet, ac inde magis opaca quàm diaphana evadit, ipſius tamen choroidis colores non aliter quàm alba quædam, & tenuis tela coloribus ſuperpoſita in oculum clarè, & diſtinctè trajicit, quod minus accideret, ſi procul ab ea remota foret. Cæteræ verò omnes tunicæ, ut ſupra vidimus, opacæ ſunt.

Quis Humor maxime diaphanus.

Quæ tunica.

Perſpicuitas cum denſitate & raritate.

Perſpicuitas aliquando eſt cum denſitate majore, & tunc dicitur, diaphanum denſius, aliquando cum denſitate minore, & dicitur rarius. Denſitatem parit ſtabilium magisque lævium & paucis intervallis ſeu parvulis minoribus ſejunctarum particularum cohæſio. Raritatem autem particulæ magis fluidæ inter porulos & intervalla laxiora ac numeroſiora cauſare videntur. Unde radii lucis in perſpicuum denſius obliquè incidunt, & ſic ob diverſitatem medii non nihil franguntur, accelerant quaſi & abbreviant fluxum ſuum atque ad perpendicularem vergunt, cùm autem medium rarius in ingreſſu appellant, ob fluiditatem, & malè nexarum particularum mollitiem retardantur, ac via à perpendiculo magis remota deducant. Quod bene Carteſius in ſua dioptrica ex incurſu pilæ per diverſa corpora his verbis exponit. *Si conſideremus pila plus ſua agitationis decedere, ſi incurrat*

currat in corpus molle, quàm si in durum, illamque facilius per mensam nudam, quàm per eandem tapeto instratam devolvi: Nam eadem ratione hujus materiæ subtilis: (id est luminis) actio, magis impeditur ab aëris partibus, quæ molles & malè nexæ non satis firmiter resistunt, quàm ab illis aquæ paulò validius obnitentibus; & magis adhuc ab his, quàm à partibus vitri aut crystalli, sic quantò firmiores & solidiores exiguæ partes corporis alicujus pellucidi sunt, tantò faciliùs lumini transitum permittunt: neque enim ut pila subiens aquam, ita tamen ut sibi transitus pateat, quasdam ex ejus partibus loco movet. ita ille, vide versum de hoc infra fusius in seque. syntag. cap. 3.

Duo media diversæ rationis.

Sed hanc densitatis & raritatis affectionem in schemate exhibeamus, sint duo media AB & CD, quorum AB ponatur primo rarius, & CD densius. Intelligatur jam radius EF in superficiem densioris medii CD obliquè incidere ad punctum F. directus fluxus fuisset ex F in I, sed quia impeditur à medio densiore & refringitur ad punctum F in processu suo non perget in I sed in K ad perpendicularem GFH, jam si ponatur AB densius, CD rarius, hinc radius luminis EF incidens obliquè in punctum F non procurret in I. quia frangitur, sed remotiori via à directa FI & perpendiculari GFH procedet ex F. in L. vide Figuram.

Plura media diversa.

Quod si plura sint media succedentia sibi simili ratione semper pro diversitate eorum, vel ad perpendicularem radius incidens accedet, vel ab eadem recedet, ut vides in sequenti figura.

Sint diversa media AB, CD, & EF. Quod si ponatur AB rarius, & CD densius & EF ad huc densius priore CD, procurret GH in L & inde in O. Si verò AB densum & CD rarius & EF ad huc rarius desertum. G radius per lineam GHMT. Quod si AB rarius & CD densius & EF iterum rarius: producetur G, linea GHLP. rursus si ponatur AB densum & CD rarius & EF iterum densum, procurret G per lineam GHMR. ita vides quod ad puncta N, Q, S. nunquam procedet, propter fractionem radii, sed semper vel magis ad perpendicularem incidentiæ IK accedet, vel magis à perpendiculari IK recedet prout medium densius aut rarius fuerit.

Ab insi-

Ab insigni hac pellucidorum corporum proprietate, quâ radii quicunque ex fluidiori & rariori medio in densius & stabilius illapsi ad perpendicularem incidentiæ diriguntur, vel è contra radii exdensiori in rarius propagati à perpendiculo dimoventur, nata suntinnumera commoda, in hac tota refractionum doctrina nititur, huc radii visorii in oculum diriguntur, huc visio ipsa perficitur, huc Ars Telioscopica tota, quanta est, tanquam fundamento subsistit; unde non parvi momenti loco habenda, & infra accuratiùs tractanda. Pro refractione tamen, quàm radius visilis, qui necessario hic videtur explanandus, in diversis oculi partibus subit, melius intelligenda, interea notabis.

I. Radius incidentiæ dicitur, qui directè per medium diaphanum ejusdem rationis diffunditur, ut hic est AB. Definitiones.

II. Radius refractus seu refractionis est ille, qui per medium diversæ rationis diffunditur, ut in figura est BG, & GF.

III. Punctus refractionis dicitur ille, in quo primo ex incursu diversi medii Refractio incidentis radii inchoat, ut est punctus E, vocatur etiam punctus incidentiæ.

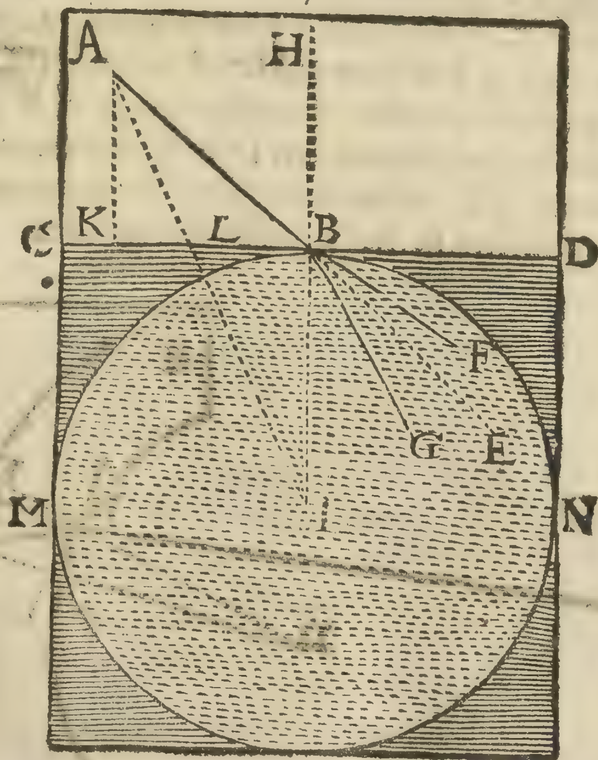
IV. Perpendicularis seu cathedus incidentiæ est linea illa, quæ à puncto radiante cadit perpendiculariter super superficiem illam, in qua incipit refractio, ut est AK in superficie plana, & in sphærica ALI.

V. Perpendicularis refractionis dicitur linea perpendiculariter erecta super punctum incidentiæ, ut est HBI.

VI. Angulus incidentiæ constituitur ex linea incidentiæ & perpendiculari refractionis, ut est ABH.

VII. Angulus refractus constituitur ex linea refractionis & perpendiculari refractionis, ut est FBI & GBI.

VIII. Angulus refractionis autem constituitur ex linea refractionis, & linea incidentiæ producta in continuum per diaphanum diversæ rationis, & est FBE & HBE.



IX. Curvæ superficies corporum pellucidorum radios per singula puncta transeuntes eodem modo refringunt & detorquent, quo planæ in iisdem punctis illas contingentes detorquerent. Sic radius AB incidens in MBN ad punctum B eodem modo considerari debet, ac si AB incideret in superficiem planam CBD, unde radius AB, si ex rariori diaphano in densiorem globum pellucidum incidit, procedet à puncto B in G, si verò venerit ex medio densiori in rarius pro AB radius à puncto incidentiæ B in F.

D X. Si

X. Si ſint plura diaphana ſphærica ſibi contigua, per quæ ſpecies aut lumen irradiant, eodem modo procedent, ac ſi in planas ſuperficies, ad puncta incidentiæ proveherentur; & perpendicularis ſemper è centro ad puncta contactus ſive incidentiæ producta intelligi debet. Ut vides in ſequenti figura. Ubi ſi lumen H radiet in ſphæras M N, quæ aliam ſphæram includat nempe O P ſitque medium ex quo A provenit rarius ſphæra pellucida M N, & ipſa minus denſa reſpectu incluſæ ſphæræ O P, ut ita O P denſior cæteris. Procedet radius A in B C & D non aliter quam ſi ſphæræ ſuperficies E F & G H incideret, eruntque perpendiculares ex centro I ut vides nempe I L & I K.

Quod dictum eſt hic de diaphanis ſpæricis convexis, idem pari modo intelligendum eſt de concavis diaphanis. Hinc ſi aliquis radius A incideret in concavam ſuperficiem medii denſioris, ad punctum incidentiæ B. frangetur radius A B. & recedet ad perpendicularem D E ex centro D per punctum incidentiæ B productum, venietque in C, ſi duo ſint diaphana concava, & ex denſiori metro in primum G H rarius fluat A B & inde rurſus in ſecundum concavum I K, quod ex hypotheſi ſit priore iterum denſius, procedet radius A B per D in E in uno medio nempe H H recedet à perpendiculari D E, & in altero medio denſiori I K accedet ad perpendicularem D F. ſed his obiter hoc loco prænotatis, videndum nunc, quæ denſitas & qualis refractio ſit in ſingulis oculi partibus.

CAPUT

CAPUT V.

An & qualis sit in singulis Oculi partibus diaphanis Refractio, inquiritur.

REfractionem singularum partium diaphanarum oculi inquisiturus necessariò præmitto earum densitatem; illâ enim perspectâ & cognita, non erit difficile ipsam refractionem ex dictis cap. præcedenti eruere. Partes igitur diaphanæ per quas species & lumen in oculum inducuntur, ut præcedenti capite vidimus, sunt omnes tunicæ præter uveam, choroidem, & scleroticam, deinde præcipuè tres humores; harum igitur partium densitatem talem assigno.

Tunica cornea ad quam primitùs radii allabuntur, est densior ambiente aëre. consentiunt omnes Auctores, nec ullus contradicit, & suadet ratio. Nam si recenter ex animali, exempta dum adhuc vegeta est, in aquam immergatur, subjectam sibi rem in aliquo visu sensibiliter non variat, unde æqualis penè densitatis cum aqua arguitur. Est autem aqua quævis densior aëre, sic & necessariò cornea debebit esse. Hinc æqualis ferè densitatis cum aqua censetur. Densitas corneæ.

De humorum densitate magna est diversitas apud opticos. Cartesius cap 3. diopt. num. 2. experientiâ se didicisse ait, humorem crystallinum præter propter eandem producere refractionem quam vitrum, unde ejusdem densitatis esset cum vitro; duos verò reliquos humores paulò minorem ferè subire refractionem, qualem aqua communis, hinc essent ejusdem densitatis & ambo rariores medio crystallino. Aliter Scheinerus in oculo suo lib. 2. part. 1. cap. 8. sentit, aqueum humorem esse æquè densum atque aquam communem, crystallinum verò eadem pollere densitate quâ vitrum: sed vitrei, ait, densitatem difficulter cognosci posse, & hactenus fuisse incognitam. Et ipsemet fateor, me, factâ aliquoties experientiâ, accuratam illius densitatem deprehendere non potuisse, ut cum Scheinero loco citato: dicere cogar: *perfectam illius differentiam perscrutari humanæ industriæ diligentiam propémodum excedit.* Existimo tamen haud improbabiliter cum eodem aut esse densiorem crystallino, aut ferè æqualem. Nam sumpta lente vitrea valde cava & profunda ex altera parte plana, si cavitatem impleas humore vitreo suppositâ ex: grat. litteræ non videntur repræsentari majores aut minores, sed ferè æquales, non aliter quam si vitro utraque parte plano aspicerentur, unde ferè ejusdem densitatis cum vitro argues. Nam quia vitrum non excavatum ab utraque parte planum res transparentes non notabiliter aut majores aut minores ostendit. Vitrum autem cavum minores semper præsentat species: sic cavitas, deinde alio diaphano corpore adæquetur, & repleatur, quod simili modo species adducit, benè hoc censetur ejusdem esse densitatis cum vitro. Quod si liquor aliquis diaphanus rarior infundatur, species notabiliter adhuc minores manent: si verò diaphano densiore, quàm vitrum foret, impleretur, haud dubie majores species transparerent. Ratio est, quia in ultimo casu radii refringuntur ad perpendiculum, bases vigulorum species efformantium dilatantur, bases contrahuntur; hinc imago hîc minor illic major præsentatur, in secundo casu dimoventur, & in primo manent. Verum quia sensus circa ejusmodi differentias observandis valde ambiguus est, unde quis facilè potest decipi; sed ratio quoque videtur suadere densiorem esse crystallino, aut saltem in densitate æqualem. Nam Densitas Humorum in oculo.

1. Est minùs diaphanus quam crystallinus, quia coloratior apparet, unde & densior reputandus est; quia colores ordinariè densitatem inducunt. Item Alhazen & cum eo optici communiter volunt quò corpus est magis diaphanum, eò minùs esse refractivum sive densum; quia igitur crystallinus est magis diaphanus, erit minus refractivus, & è contrario vitreus, quia non est tam diaphanus, erit illo densior, & magis refractivus. Rationes cur vitreus humor crystallino densior aut æqualis.

2. Quia vitreus inter digitos compressus satis congelatus & molosus sentitur, ut maximè patet in oculo animalis præsertim in venis adhuc calido, nam inde

inde exemptus solidior instar coagulati juris, aut glutinis modo congelatus apparet, cùm crystallinus flexilis instar visci, aut instar albuminis ovi mollis & fluidus deprehendatur, constat autem res congelatas plerumque esse magis densas fluidis, ut patet in sevo, cera, butyro, pice, &c.

3. Quia sic multæ experientiæ opticæ faciliùs explicantur, plures intricatæ quæstiones resolvuntur, & plurimæ difficultates circa visionis modum explicandum eliminantur, ut videre licet apud Scheinerum in suo oculo. Bene etiam sententiam hanc confirmat Rogerius Bavo in sua perspectiva distin. 4. cap. 3. sic ajens: Humor vitreus est spissior anteriori glacialis, quoniam oportet, quod species quæ non est perpendicularis frangatur in eo inter perpendicularem ducendam à loco fractionis, & inter incessum rectum. Item distin. 2. cap. 3. Humor vitreus replet totam concavitatem nervi, usque ad sectionem consequentem, & est magis spissus, quàm anterior glacialis. Distinctio. 7. cap. 1. sic habet: Quoniam humor vitreus est densior anteriori glaciei, ideo oportet, quod fractio fiat inter incessum rectum & perpendicularem ducendam à loco fractionis, &c.

Neque dicas, quod supra dictum sit, densitatem instabilium particularum adhæsione varietatem verò influxibilium fundari, indè humorem vitreum crystallino, cum ille magis sit fluidus, non posse densiorem esse, sed potiùs rariorem; id enim licet cæteris paribus communiter verum sit, nihilominus possunt esse aliæ qualitates simul cum fluxibilitate, quæ densiorem procurent. Ut hic fortè crassities, viriditas sive magis tinctarum particularum admixtio, &c. Tunicæ araneæ & Hyaloidis cum à perspicuitate suorum humorum, quos includunt, ut capite præcedenti dictum, haud differant, hinc eadem etiam pellere densitate cum ipsis credendum est. Retina verò inquam ultimò species allabuntur, & ubi sensus facultas primariò viget, censetur esse omnium densissima, nam densior est omnibus tunicis, & omnibus humoribus. Ratio, quia lævis est, nam inter convexam superficiem hyaloidis & concavam choroidis continetur, quæ instar speculi lævissimæ sunt, unde retinam maximam particularum suarum lævitatem nancisci non est ambigendum. Deinde est minus diaphana, nam subalbet adeoque tinctior cæteris, item constat particulis valde stabilibus innumeris venulis in reticuli morem dispersis tandem sic melius radium visorium in humore crystallino & vitreo deviantem in ordinem reducit, & ad perpendicularem, ideoque ad locum quodammodo verum reclinat, si densior cæteris partibus diaphanis fuerit. Imò sive vitreus rarior, sive densior crystallino statuatur, semper visionis virtus & radius visorius melius intelligitur & explicatur.

Tunica, Retina densissima

A signatis diaphanarũ partium oculi densitatibus, ut quæstioni in capite satis fiat.

Refractiones in oculo.

Dicendum 1. Omnis radius ab objecto ad oculum profectus, transgressus corneam, & in tunicæ uveæ anteriorem superficiem non impactus omnes alias tunicas diaphanas, & humores omnes usque in concavitatem choroidis penetrat. Etsi radius fuerit rectus ad alicujus diaphanæ partis superficiem irrefractus, pertransit; Sin autem obliquus ad aliquam superficiem incidat, necessariò refringitur pro diaphanæ partis majore vel minore densitate. Primum patet ex natura diaphanarum, quæ lumen & species transmittunt; sunt autem dictæ partes diaphanæ, ergo transitum permittent. Alterum quod radius rectus irrefractus transeat, est etiam certum, quia non est ratio, cur potiùs in hanc, vel in illam partem frangatur, cùm angulus incidentiæ ex hypothesi sit rectus, unde vel omnino non debet frangi, aut si frangeretur quaqua versus in utramque partem refringi deberet, quod est impossibile eundem radium simul in diversa tendere. Ergo non frangitur, sed recta via penetrat. Tertium patet ex natura pellucidorum uti superiore capite explicatum, & constat experientia. Videatur Vitellio lib. 2. Theor. 42. usque ad 48.

Corollarium.

Vnicus radius in oculum incidens transit ir.

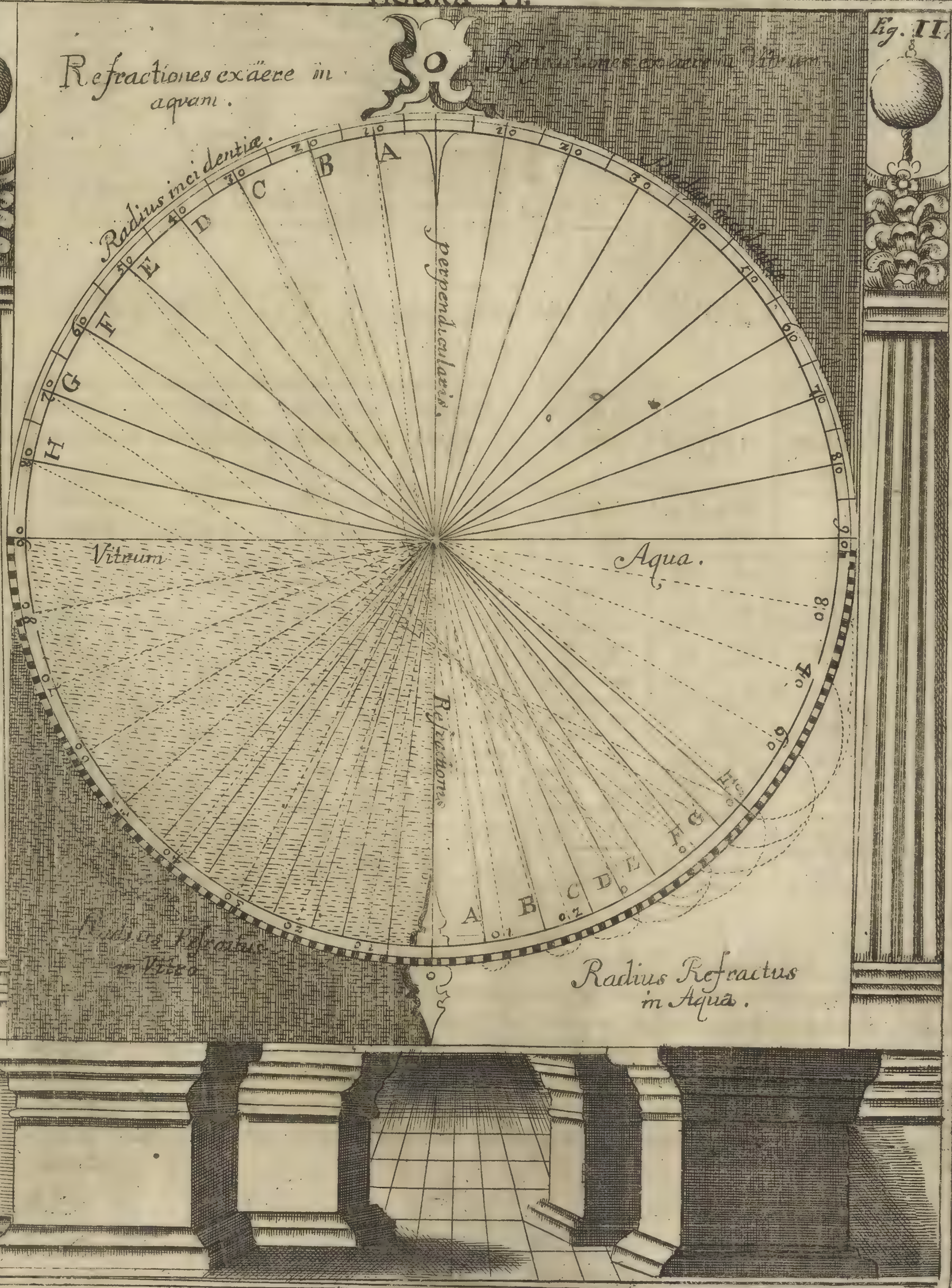
Hinc colligitur unicum tantùm radium ab objecto emissum per omnes oculi partes diaphanas irrefractum pertransire, esseque illum, qui cum axe optico concurrit: quia nimirum hic solus ad omnes superficies diaphanas rectus ingreditur;

reliquos

reliquos autem posse vel omnes obliquè, vel nunc in aliqua parte obliquè in alterâ rectè incidere propter excentricitatem diaphanorum. refractus, quis ille sit.

Dicendum 2. cum aliqui humores certorum diaphanorum densitate polleant, eorum quoque refractiones in oculo subire necesse est, & angulos refractionum similes secundum incidentiæ radios efficere, ita aqueus humor similis aquæ in densitate, & crystallinus vitro similiter etiam radios incidentes refringat; & sicut hi diversimodè incidere possunt, ita refractio non erit semper eadem, sed diversa prout angulus incidentiæ fuerit. Ut porro facilè cognosci possit, quas refractiones radii incidentes in certis diaphanis patiantur sequentes tabellæ inspici possunt, item etiam figura sequens, ubi dupliciter radios incidentes ex aëre ad diversa media in vitrum scil. & aquam unà cum refractionibus exhibemus. Sic radius incidentiæ 10. graduum frangitur in primo ingressu aquæ ad perpendicularem & procurrentem facit angulum refractionis Grad. 7. num. 40. & ita de cæteris. Prout densitas humorum, ita & Refractio.

FIGURA II.



Tabula

Tabula Anaclaſtica, radiorum incidentium in aquam, vinum, oleum, vitrum, ex Kirchero in arte magn. lucis & umbræ, lib. 8. §. 1.

Radii incidentiæ.	Ex aëre in aquam		Ex aëre in vinum		Ex aëre in oleum		Ex aëre in vitrum	
	Rad. refractio.		Rad. refractio.		Rad. refractio.		Rad. refractio.	
	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
10.	7.	40.	7.	30.	7.	10.	6.	50.
20.	15.	22.	15.	15.	14.	50.	13.	20.
30.	22.	20.	22.	10.	21.	56.	19.	10.
40.	28.	51.	28.	56.	28.	10.	24.	52.
50.	34.	54.	34.	50.	33.	50.	29.	48.
60.	40.	20	40.	10.	39.	40.	34.	10.
70.	45.	20.	45.	10.	44.	48.	38.	50.
80.	49.	56.	49.	50.	49.	6.	41.	50.

Tabula Anaclaſtica, ex Vitellione.

Angulus incidentiæ.	Ab aëre ad aquam		Ab aëre ad vitrum		Ab aqua ad vitrum		Ab aqua ad aërem		A vitro ad aërem		A vitro ad aquam	
	Angulus refractio.		Angulus refractio.		Angulus refractio.		Angulus refractio.		Angulus refractio.		Angulus refractio.	
	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
10.	7.	45	7.	0.	9,	30.	12.	5.	13.	0.	10.	30.
20.	15.	30.	13.	30.	18.	30.	24.	30.	26.	30.	21.	30.
30.	22.	30.	19.	30.	27.	0.	37.	30.	40.	30.	33.	0.
40,	29.	0.	25.	0.	35.	0.	51.	0.	55.	0.	45.	0.
50.	35.	0.	30.	0.	42.	30.	65.	0.	70.	0.	57.	30.
60.	40.	30.	34.	30.	49.	30.	79.	30.	85.	30.	70.	30.
70.	45.	30.	38.	30.	56.	0.	4.	30.	110.	30.	84.	0.
80.	50.	0.	42.	0.	62.	0.	00.	0.	118.	0.	98.	0.

Radius obliquè incidens in corneam & inde in humorem aqueum quomodo refringatur.

Dicendum 3. Radium obliquè in Corneam tunicam incidentem refringi ad perpendicularem, & inde egreſſum ac in aqueum humorem impactum, aut omnino non refringi, aut à perpendiculari recedere. Ratio prioris quia cornea eſt denſior ambiente aëre, unde radius allabitur, ut ſupra dictum, hinc ad perpendicularem accedet. Ratio verò poſterioris eſt, quia denſitate ferè cum ſit æqualis cum aquâ, & humor immediate ſubjectus albugineus etiam in denſitate cum aqua puriſſima conveniat, erunt ergo ejuſdem denſitatis, unde refractio nulla in aqueo contin-

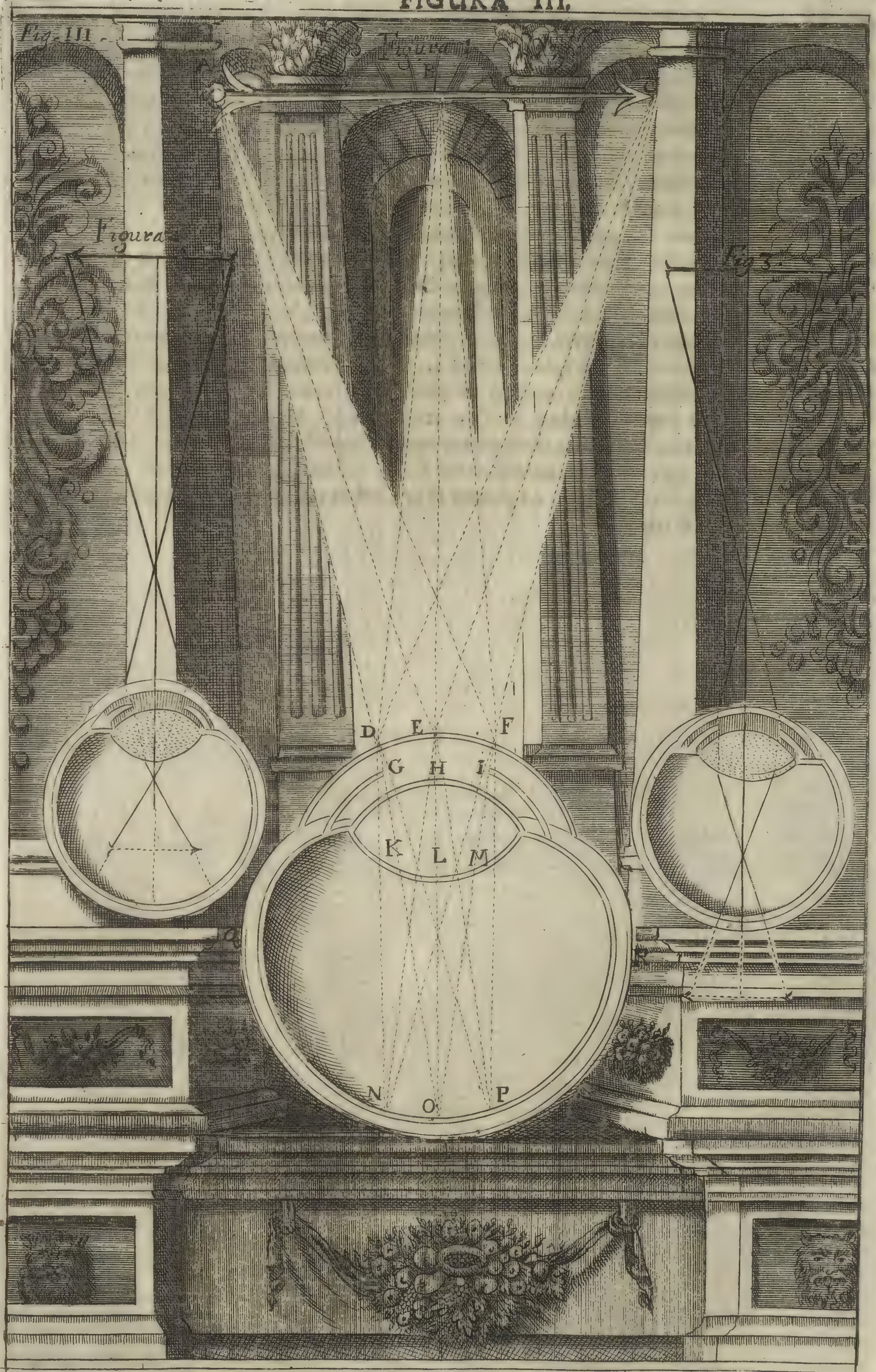
continget, vel si, ut probabile est, aliquantulum cornea sit densior humore aqueo, refractio ex illa fere à perpendiculari continget.

Dicendum 4. Cùm partes diaphanæ introrsum versus succedentes semper sint densiores nempe posteriores prioribus, omnes refractiones & inclinationes radiorum oblique incidentium semper ad perpendicularem sphæricitatum singulis diaphanis respondentium accedent. Sic quia humor crystallinus densior est aqueo, & vitreus haud improbabiliter densior crystallino, ita radius tam ex aqueo in crystallinum incidens, ad perpendicularem, quàm ex crystallino, in vitreum prolapsus æquè ad perpendicularem procurret. Idem sentiendum est de progressu in retinam, nam ibi quoque ad perpendiculum concavitatis retiformis radius obliquus inclinabit, ratio ex dictis patet. Sic in sequenti figura prima radius A primo incidens in superficiem corneam D E F oblique ad punctum V ibi refringitur ad perpendicularem & ingressus humorem aqueum in eadem inclinatione, dum in crystallinum humorem G H I, impingit, ad punctum b rursus fractus ad perpendicularem transit per ipsum prope L & inde profectus in vitreum iterum ad perpendicularem fractus, tandem ad punctum retinæ N O P allapsus in ea rursus refractus ad perpendiculum ibidem terminatur. Sic tota imago A B C dispersis radiis in tunicam B E F & inde per aqueum in superficiem crystallini G H I & per crystallinum egressa in cavitatem vitrei K I M tandem per ipsum venit diversimodè fractis radiis in retinam ad puncta N O I, ubi in ordinem redacta in basi ordinata subsistit & tenditur.

Quomodo radius ex aqueo in crystallinum & inde in vitreum prolapsus refringitur.

FIGURA

FIGURA III.



Corollaria.

Ex dictis facile colliges 1. Radios in oculum ab uno puncto visibili donec res percipiatur emissos aliquando esse posse plures nunquam tamen ultra sex, aliquando pauciores, nec pauciores quam unum. Sex erunt, si radii semper oblique incidant in omnes partes diaphanas hactenus enarratas, si quidem tamen tunica cornea, aqueus humor, crystallinus, vitreus & Retina in densitate ponantur differre, pauciores erunt, cum vel tunicæ ab humoribus proximis in densitate differre non supponantur, ex: g: Retina à vitreo, aut Cornea ab aqueo, vel cum radius nunc ad aliquam superficiem rectus ad aliam obliquus inciderit, ut consideranti patet; unus tantum erit, cum punctum visibile in axe optico jacet, & hic solus irrefractus transit, suumque punctum fortissime potentiæ visivæ sistit. Radii refracti in oculis nunquam ultra sex.

Colliges 2. omnes radios, per quod punctum aliquod visibile in organum visus derivatur, qui & radii visorii dicuntur, esse refractos præter unum, qui cum axe optico concurrit, uti in præcedenti prima figura est BEHLO, & hunc solum radium habere rei spectatæ eundem locum tam verum quam visum, unde secundum hunc radium certissimè, rectissimè, & distinctissimè objecta spectantur. Reliqui verò omnes, quia oblique oculum subintrant, debilius repræsentant, & in aliena loca visum deducunt. Radius cum axe optico concurrens præstat aliis.

Colliges 3. Radios, qui axi sunt viciniores, eo distinctius repræsentare objecta, quò remotiores, eò obtusius etiamsi eædem distantiæ ponantur. Ratio est, quia radii juxta axem vel parum vel nihil refractionis patiuntur, indeque imago exactius pingitur. Qualis autem est specierum in oculo pictura, talis etiam sequitur visio clara claram, obtusa obtusam &c. Radii axi propinquiores distinctius repræsentant.

Colliges 4. Visionis claræ & confusæ discrimen dependere plurimum à basis communis specierum ordinatæ situ, dum enim refractio ita contingit, ut puncta concursus in ipso retinæ fundo (ubi formalis & principalis visivæ potentiæ sedes est) terminentur, radii erunt organo visorio proportionati, & sequetur visio clara & distincta. Cum autem radii colliguntur ante ingressum retinæ, quod fit, dum humor crystallinus est nimium globosus, ita, ut citius congregentur, quam debeant, uti vides in figura secunda, erunt improportionati, & visus erit abbreviatus: vocantur etiam tali visu prædicti Myopes; vel dum humor crystallinus est minus globosus & admodum planus, tunc radii ad organum iterum sunt improportionati, quia concursum communem ordinatæ basis constituunt modo post retinam, ut videre licet in tertia figura. Tali visu præditi vocantur Presbytæ, & sicut illi concavis perspicillis juvantur, ut basin ordinatam ad debitum locum inducant, si hi convexis spicillis revocant eandem basin ad proportionatam distantiam, ut visum distinctum acquirant. Sed de hoc pluribus infra. Differ. visionis claræ & confusæ. Myopes qui. Presbytæ qui.

Colliges 5. eundem oculum idem objectum reliquis omnibus in varitatis aliter videre in distantia alia atque alia, & in proportionata clarissime & distinctissime, & in minus proportionata ægre admodum & malignè. Ratio est, quia objectum in distantiâ vicinâ basin communem remotiorem, in remota viciniorem format, ob radiorum aliam incidentiam & refractionem inde in aliam in oculo. Idem objectum videtur aliter pro ratione distantiæ.

Colliges 6. potentiæ visivæ primariam sedem & spiritus sensitivi domicilium principale esse retinam: illuc enim omnes radii visorii tàm principales quàm minus principales appellunt, ibi simulachra objectorum ad sensitivam facultatem requisita optimè situantur, illic basis communis specierum distinctissime ordinatur: unde & ipsa ex meditullio nervi optici & medulla cerebri pronata cavernalis, præsertim in exitu ubi nervo cohæret, instar querni ligni ad spiritus vitales devehendos à natura providissime instructa, spiritibus etiam visoriis amplissime dictata; hicque pro sensitiva virtute pro movendâ præ cæteris omnibus oculi partibus optimis præsidiis & adminiculis instaurata. Nec est quod ipsum hoc ulterius demonstrare hoc loco oporteat, cum apud plerosque doctiores & maximi recentiores extra controversiam amplius recidat. Retina sedes primaria visionis.

CAPUT VI.

Erotemata Curiosa physico-ophtalmica, in quibus ocularis fabricæ varia experimenta, abditæ virtutes, mirabiles proprietates, aliaque miracula recluduntur, & exponuntur.

POst explicatum hactenus visus organum erotemata quædam subjicere placet, queis tum animos ingenua scibilium naturæ secretorum ex oculorum opificio, usu & virtutibus admirandis evolutorum voluptate quadam perfundam; tum maximè, ut eosdem ad Magni Opificis naturæ & Conditoris Optimi curam, providentiam & sapientiam prorsus singularem in unico visus organo maximè secretius enitentem inspectandam, omnique in admiratione suspiciendam evocem, educamque. Quod etiam omnium commodissime per erotemata mox proponenda me perficere posse putavi. Sit igitur

EROTEMA I.

Quare oculi omnium partium ultimi in fœtu perficiuntur & primi omnium moriuntur?

FOrmari oculos tardissimè, & emori primùm docet Plinius lib. 11. natur. hist. cap. 37. his verbis: *Cor primum nascentibus formari in utero tradunt, deinde cerebrum, sicut tardissimè oculos.* Et Aristoteles lib. 2. de generat. Anim. cap. 4. docet oculos ultimo loco absolvi. Quod oculi quoque præmoriantur citiùs aliis corporis membris, obviæ sunt ubique in moribundis experientiæ; nam his oculi circa extrema vitæ tempora in cavum notabilissimè subsident, ut ipse aspectus futurum funus haud mentiatur præsagire. In morbis acutis oculos diligenter observant Medici, inde siquidem animæ in corpore constitutæ certiora depromunt omina. Hinc Samuel Fuchsius in Ophtalmoscopia sua cap. 19. hæc ponit signa mortis in oculis. *In morbo acuto, ait, oculus, si hebescat, si fixus sit, & caliginosus, si cavus, & quasi emoriatur, si connivendo labascat, mortis omen imminentis portendit.* Sed horum jam ratio petitur.

Oculi præmoriuntur aliis partibus.

Ad primum respondeo & dico ejus rei, quare oculi ultimo loco in fœtus formatione perficiantur, causam esse, quod oculorum organum initio præhumidum existat, nec nisi longo tempore concoquatur, coagmentetur, & subsidat, unde fit, ut oculi tam cito persolvi, formarique haud possint, sicut cætera corporis membra, quæ de sicco & calido amplius quid obtinent. Hinc etiam oculi pro futuræ magnitudinis ratione initio majores sunt, quod probè admodum in pusionibus & infantibus tenellis apparet, quia eorum oculi humore plus turgent, ut abunde sæpius promineant. Perinde paulatim se se extrahunt tam in terrestri, quàm volatili, & natatili genere, ut ipse Aristoteles affirmat. Ita quoque sentiunt Conimbricenses in Tractatione aliquot problematum ad 5 sensus sec. 1. probl. 1.

Causa cur oculi tardius perficiantur.

Oculi cur initio majores.

Ad alterum dico, quare præmoriantur: fit hoc, quod spiritus animastici, quia principalis vitæ sedes nempe cor in moribundis maximè affligitur, ad hoc tutandum avocentur, nec membra principalia sibi primario debitos spiritus ad exteriores sensuum officinas transire patiantur: unde licet imaginum radiosarum projectus pari modo in oculorum penetralia æquè ac in sanis contingat, vitaliter tamen defectu spirituum nequeunt percipi anima in majori negotio hinc detrusa: unde illos officio suo prius defungi consequens est.

Cur præmoriantur

In acutis verò morbis non tantum id ipsum, quod modo dictum, accidit, sed calore nimium prædominante facile humidum illud in oculis aduritur, ac depravatur, unde deinde exuperantis malignitatis ac consequenter mortis propinquæ omina certiora à Medicis facilè desumi possunt.

In morbis acutis signa evidentiora.

Sicut ergo se gerit naturæ Conditor Deus in Megacosmo nempe mundo majori

jori, qui magna cœli lumina velut oculos longè post efformavit, eadem ante ipsius mundi occasum extincturus creditur, ita quoque in microcosmo nempe homine, aliisque animantibus oculos corporis faces post reliqua membra accendit, easdem prius extincturus, quàm alia corporis membra in occasum mortis concidere, & procumbere sinet.

EROTEMA II.

Quænam est præcipuè notabilis differentia ocularis fabricæ in diversis vel iisdem specie animantibus?

MAximam sanè ocularis fabricæ diversitatem, notatuque dignissimum discrimen tam in diversis, quàm iisdem specie animantibus licet advertere, indeque vehementer admirari Conditoris pereximiam providentiam, qua non tantùm ornatus & decoris gratia hanc pulcherrimam varietatem mundo concedit, sed potissimùm, qua singula naturalium animalium ad certos naturæ suæ congruos fines voluntate maximè beneficia sapientissime disponit & promovet; uti satis perspicuè sequentia declarabunt.

Plinius natur. hist. lib. 11. cap. 37. Historiam naturæ animalium per singula membra exactissime describens, de oculis ista cumprimis recenset. *Oculi pars corporis preciosissima, & qui lucis usu vitam distinguunt à morte. Non omnibus animalium hi ostreis nulli. Quibusdam concharum dubii, pectines enim, si quis digitos adversum hiantes eos moveat, contrahuntur, ut videntes. Et solenes fugiunt admota ferramenta. Quadrupedum talpis visus non est: oculorum effigies inest, si quis prætentam detrahat membranam. Et inter aves ardeolarum genera, quos Leucos vocant, altero oculo carere tradunt. Nigidius nec locustis nec cicadis esse dicit. Cochleis oculorum vicem cornicula bina prætentata, adimplent, nec lumbricis ulli sunt, vermiumve generi. Oculi homini tantum diverso colore, cæteris in suo cuique genere similes: & equorum quibusdam glauci, sed in homine numerosimæ diversitatis atque differentia, grandiores, modici, parvi, prominentes, quos hebetiores putat. Conditi quos clarissimè cernere, sicut colore caprinos. Præterea alii contuentur longinqua, alii nisi propè admota non cernunt: multorum visus fulgore solis constat, nubilo die non cernentium, nec post occasum. Alii interdiu hebetiores, noctu præter cæteros cernunt &c.* Et paulò inferius: *nocturnorum animalium veluti felium in tenebris fulget, radiantque oculi, ut contueri non sit, & capræ, lupoque splendent, lucemque jaculantur. Vitulo marino & Hyenæ in mille colores transeunt subinde. Quin & in tenebris multorum piscium refulgent, sicut aridi robustique caudices vetustate, putresque. Non connivere diximus, qui non obliquis, sed circumacto capite cernerent. Chamæleonis oculos circumagi totos tradunt. Cancri in obliquum aspiciunt, crustæ fragili inclusis rigentes locustis squillisque magna ex parte sub eodem munimento perduri eminent. Quorum duri sunt minus cernunt quàm quorum humidi. Serpentium catulis, & hirundinum pullis, si quis eruat, renasci tradunt. In sectorum omnium, quibus & testucra operimenta, oculi moventur sicut quadrupedum aures. Quibus fragilia operimenta, iis oculi duri. Omnia talia & pisces & insecta non habent genas nec integunt oculos. - - - Quadrupedi in superioribus tantum genæ volucribus in inferiore, et quibus molle tergus ut serpentibus. Et quadrupedibus quæ ova pariunt, ut Lacertæ. Struthio camelus alitum sola, ut homo utrinque palpebras habet, nec genæ quidem omnibus, ideoque nec nictationes iis, quæ animal generant. Graviores alitum inferiore genæ connivet; eadem nictantur ab angulis membrana obeunte. Columbæ & similia utraque connivent, & quadrupedes quæ ova pariunt, ut testudines, exocodili, inferiore tantum sine ullâ nictatione propter praduros oculos* &c. Hactenus Plinius satis accuratè mirabiles oculorum proprietates & differentias in diversis animantibus complectens.

Plinius quid de oculorum diversitate scripserit.

His adjungimus oculos in quibusdam detectos esse, velut in cancris, in aliis verò nunc clausos, nunc apertos: plurimis volubiles esse, piscibus inter orbes immotos: nec enim necessarium illis fuisse videtur, oculos movere in elemento, ubi minus sunt offensionibus obnoxii; ipsi quoque pisces toto corpore in quamcunque partem cum facilè se se motitare possint. Oculi plerisque animantibus bini sunt, ut contra unius jacturam alterius subsidio provideatur, tum etiam, ut objecti impressio fortior & certior proveniat. Quod de Cyclopibus unum tantùm oculum in media fronte habentibus quidam scripserunt, fabula potius haberi debet, quam certæ fidei historia. Figmentum item Æthiopes quosdam trinos & quaternos oculos habere in pectore. In araneis tamen per microscopia sex & octo etiam oculi deprehenduntur, sed plura de his infra, cùm de microscopio agemus. Muscæ res tantùm per cancellos vident, nam in earum oculis non nemo per microscopium 300. quadratula sive cancellos numeravit; etiam muscas habere oculos sub alis, eodem instrumento compertum est. Cancros quoque marinos oculos in cornibus, seu tubis quibusdam duris protendere Engyscopium docuit. Bufonum oculos albis scatere vermibus cum nigris capitibus Helmontius tradit in tractatu de peste, qui & tumulus pestis inscribitur, hinc exinde contra pestem validissimum Amuletum idem auctor parandum docet.

Plures oculi quibus animantibus.

Bufonum oculi vermibus scatent.

Amuletum exinde contra pestem quomodo parandum.

Quæ res cum admiratione plenissima & notatu dignissima ipsius verbis referre placet. *Iulio mense descrescente Luna veteres bufones capi, quorum oculi albis scatebant vermibus, nigrisque capitibus prominentes, adeo ut uterque oculus totus in vermes transformatus esset, fortassis 50. numero. In utroque oculorum foramine vermes erant de se compacti, quorum capita foras prominebant, & quoties aliquis egredi vel prominere conaretur, statim bufo appossita manu egressum vetabat; hos autem bufones ad vomendum coactos, uti dixi præ suspensione reperi dare excellentissimum Zenexeton sive amuletum*, &c. Hæc Helmontius.

Oculus aliter cum nervo optico in homine, aliter in aliis animantibus.

Oculi globus cum nervo optico aliter in homine, ac quadrupedibus, aliter in volucribus & piscibus insertus est: nam in his totius oculi compages haud rotunda est, sed juxta anteriorem, posterioremque superficiem depressa, ferè disco similis est; in illis autem rotundior existit. In homine, cane & quibusdam aliis sagacioribus animalibus nervi optici extremitas pupillæ directè obversatur, unde axis opticus oculi cavitatem trajiciens, in nervi optici insertionem incidit, prout Clarissimus Doctor Thomas Willes Tractatu de anima brutorum cap. 15. ex oculi humani & canini anatome compertum scribit. Verum in ore vitulo & nonnullis aliis quadrupedibus, insuper in cunctis piscibus & volucribus nervi optici insertio ad infimi species circularis cavi latus ab axe ejus distat. Unde Scheinerus errâsse convincitur, dum ad finem oculi sui sive fund. opt. lib. 3. part. 2. poris 1. ita universaliter concludit. *Axis opticus non cadit ulla sui portione in nervum opticum: quia axis est perpendicularis ad corneam, & ejus, aliorumque humorum & tunicarum centra trajicitur: extra quæ nervus opticus ad latus in oculi tunicas se se exsinuat.* Sed quia ipsemet fatetur in eodem fund. opt. lib. II. par. 1. cap. 9. se humanum oculum dissectum nunquam inspexisse, hinc error iste facilè videtur illi condonandus. Rationem porrò hujus diversæ conformationis tradit Willis loco cita. quæ videri potest.

Alia differentia circa oculi pupillam.

Alia differentia in variis animantibus circa oculi pupillam cernitur, quæ in homine, cane, & multis aliis quadrupedibus, volucribus & piscibus rotunda est, in bove autem, pecore, capra & quibusdam aliis instar majoris rimæ oblongior notatur. In mulierum quarundam oculis geminis quandoque pupillas dari; unde effascinandi vim obtineant, plurium testimonio compertum est. Imò & equi effigiem in pupillis quarundam pontum incolentium fœminarum exhiberi, quæ aspectu suo pernitioso homines, bruta, segetes, arbores polluant, & ad interitum deducant, asserunt varii, insignes etiam differentias alias, quæ circa oculorum colores in iisdem vel diversis specie animantibus notari possunt, supra cap. 1. retulimus.

Animalia

Cæterum notatu dignissimum videtur, quod animalia, quibus oculi sunt parvi cæte-

vi cæteris paribus, ea melius distinguere valeant, quæ alia minus: & benè quidem ita comparata sunt ab Authore Naturæ Deo. Nam ea distinguere quodlibet animal debet, quibus indiget; majora autem animalia rebus majoribus indigent, neque opus est, ut minora distinguant cum iis ita separatis nec multum emolumenti, nec damni possint habere. At verò minora animalia & cibo indigent minori, & ab objectis minutioribus plus damni pati possunt, sic pulices ex. grat. & pedes suos distinguere debent, & poros etiam minutiores carnis humanæ ut aculeos suos ad sanguinem sugendum inserant; Quod autem aquilnæi oculis singulare dicitur esse, eos absque molestia solem contueri posse, evenit, ut ait Plembius in ophthalmogr. à densitate tunicæ reticularis, qualis in aliorum animantium oculis minimè, reperitur, sed semper major raritas retiformis.

parva quæ minutos oculos habent, cur melius parva & propinqua videant.

Oculi aquilarum.

EROTEMA III.

Quænam ocularium partium conformatio ad videndum aptissima est?

Aptior oculorum dispositio, ac constitutio magis idonea ad benè videndum ex diversis dignoscitur. 1. Ex quantitate mediocri, cum nempe oculi optima proportione capiti conformantur, nec justo majores minoresque existunt. Unde Aristoteles in physiognomicis: *Medies est igitur oculorum status, qui probetur, qui mediocritatem quandam magnitudinis habeant castigatam.* Parvi tamen oculi, si concinni fuerint, minus quam grandes improbandi, cùm vis fortior habitet in angusto.

Quantitas mediocris

Parvi oculi probantur.

2. Ex colore, si fuerit caprinus medius scil. inter glaucum & nigrum, de quo superius cap. 1. Unde etiam Aristoteles lib. 1. de hist. anim. cap. 10. eum pro visus acumine commendat.

Color caprinus bonus.

3. Ex situ: nam oculi concavi, in orbes magis reconditi ac profundi, maximè si parvi insuper sint, perspicacia visus pollent, & referuntur ad Aquilas, quibus oculi incavernati sunt. Ratio est, quia spiritus in illis magis congregantur, nec à luce extrinseca facilè dissipantur. Hinc naturæ ductu dum contra solem intuemur, aut acrius quid cernere volumus, oculos stringimus, aut manum obtendimus, ad lucis externæ radios arcendos, qui species in ingressu oculorum suffocare, & spiritus intus dissipare solent. E contra exilientes oculi multumque prominentes debilitatem visus inducunt, quia tam species, quam spiritus in luce externa fortius incumbente & rectius penetrante dissipantur.

Oculi concavi seu profundi.

4. A forma & figura partium ocularium: hinc parvam pupillam nacti acutius vident, quam qui majorem ac latiorem adepti sunt: nam spirituum dispendium, quod hinc facile contingit, inde prohibetur. Deinde humore præcipuè crystallinus perfectæ utrinque sphæricitatis esse debet, ejus non æquo majoris aut minoris, vel inæqualis, secundum continuationis formam, sed talis, unde species ex moderata distantia allapsas optime colligat, & nitide in retinam disponat.

Parva pupilla laudatur.

5. Ex sanitate, puritate, & perspicuitas partium diaphanarum; per quas species & formæ rerum trajiciuntur. Unde cornea debet esse nitida, nec peregrino quodam colore infecta; tenuis nec æquo densior, aut spissior, continua nec ex cicatrice coalita in æqualis. Humores verò debent esse pellucidi, non impuri, crassiores, neque nimium inspissati; in quantitate debita, non imminuti, aut abundantius aucti: quoad temperamentum qualitatum non debent à nimio calore plus esse distenti & inflammati; ob situs rationem nec dislocati, aut quovis modo à statu naturali malè distorti.

Sanitas, puritas & perspicuitas partium ocularium.

6. Ex prompto musculorum officio non præpedito ne oculi ad indebitum cogantur situm præcedentia quacunque de causa inducta velut in strabismo: vel ne eorum motus omnino sistatur, viaque spiritus præcludatur ut in paralysi, &c.

Promptum musculorum officium.

7. Ex moderata puriorum spirituum copia, ne scil. eorum multitudine oculi omnino obtundantur, & obruantur, indeque nimium incalescat organum ac inflamme-

Moderata spirituum copia.

flammetur, nec defectu eorum aut inopia tenuitate aut impuritate visus deficiat.

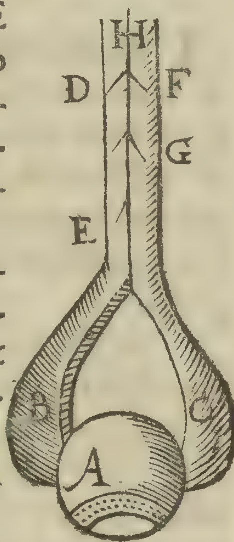
EROTEMA IV.

Quomodo officio musculorum motus oculorum quaquaversus perficitur?

DE musculorum numero & nominibus superius cap. 1 dictum est, hîc quæritur quomodo oculorum orbes per illos moveantur, atque huc illucque convertantur.

Quid sint musculi. Notandum 1. Musculos esse partes aliis solidis partibus adnatas, quæ constant carne laxiore, seu porosiore, & membrana densiore eam undique vestiente & claudente, nec non nervo qui valvulis in musculorum cavitatem spectantibus, atque ideo spirituum influxum facilè admittentibus, regressum verò impedientibus, est præditus.

Sic musculi oculum A moventes sunt B &c. eorum nervi E D & G F, & quidem nervus musculi B est nervus E D ipsius verò G. nervus est G F, valvulæ in nervis liquatæ sunt lineolis transversis & obliquis; ut in nervo musculi B lineolis E & D; & in nervo musculi C lineolis G & F quæ in utroque nervo versus musculos spectant, uti signum 1. satis ostendit.



Quid motus spontaneus. Notandum 2. motum spontaneum hoc loco dici motum illum quo oculus à spiritibus animalibus magna vi è cerebri ventriculis per poros à receptione, vel alia causa apertos in nervos & musculos oculi partibus annexos fluentibus, eosque inflando secundum latitudinem contrahentibus de loco in loco instar automatorum hydraulico-pneumaticorum movetur. His prænotatis.

Quomodo fiat motus oculorum. Ad quæstionem respondeo & dico. Motus oculorum officio ita perficitur. Spiritus animales ex cerebri ventriculis progressi in nervos musculorum copiosè diriguntur; & quia per nervorum valvulas facilis quidem ingressus datur, cùm situs earum non obsistat ingressui aut quicquam hunc impediat; reditus verò ex iis in cerebrum ob valvularum situm, qui musculorum cavitatem spectat, itaque regressum impedit, mox præcluditur. Præcluso sic reditu spiritus in musculis copiosius & fortius immissi, eosdem mox inflando distendunt, expandunt & dilatant: qua expansione quia musculi alias à natura longiores quam latiores, ipsarum latitudo potius augescit, & ampliatur, longitudo verò contrahitur, unde consequitur partes oculi, quibus musculi sunt annexi, una cum ipsis commoveri, locumque mutare.

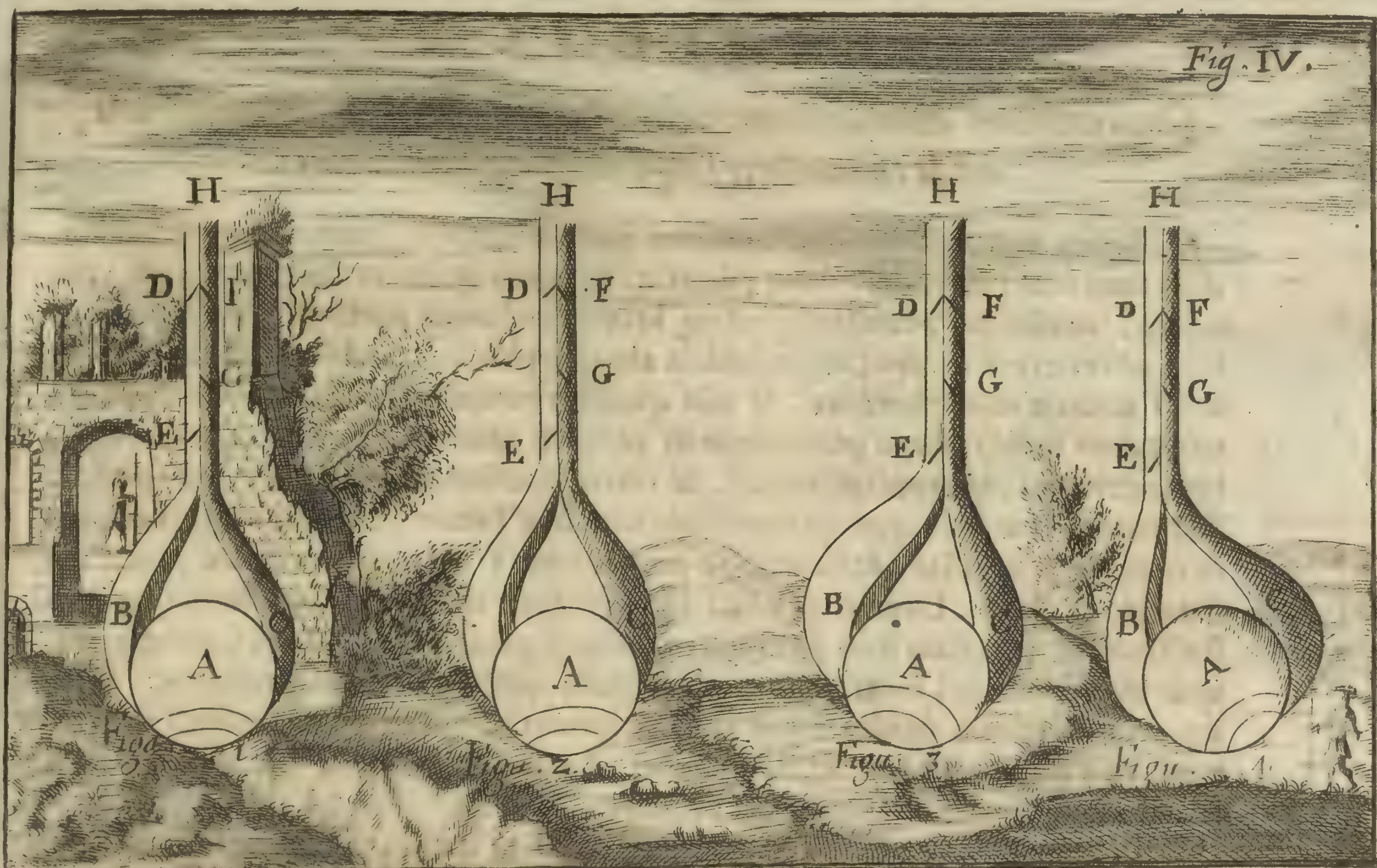
Quoniam deinde plures eorum ut supra dictum, ad oculi globum annectuntur, prout igitur aliquis eorum spiritibus immissis incipit turgere, inde ad se oculum trahit, ac flectit; Si duo pares musculi utrinque æqualiter inflentur, oculus in rectum tentus tenetur; si nullus musculorum ex immissis spiritibus infletur & extendatur, oculus totus quiescit. Sed omnia hæc planius per figuras & exempla demonstremus.

Ostenditur per figuram. Sit igitur oculus A, cujus duo musculi modo ad dextram, modo ad sinistram movenres, sint B & C, iique singuli suum peculiarem habeant nervum; dexter quidem nervum D E sinister verò nervum F G. Præterea circa principium, ubi illi sunt conjuncti communi membrana H à se mutuo discriminentur, quæ circa D & F tales habent membranaceas valvulas, quæ suo situ versus musculorum cavitatem spectante spiritibus, nervos è cerebro ingredientibus liberum transitum in musculos præbeant, reditum verò ex iis in cerebrum præcludant. Adhæc in mediastino nervorum pariete H duæ aliæ sunt valvulæ, quarum

una

una G ſpectet ex dextro nervo VE, in ſiniſtrum F G, & altera E vergat ex nervo ſiniſtro FG verſus dextrum DE. His partibus muſculi illi inſtructi præbent aptum tum quietis, tum motus ad dextram vel ſiniſtram flexi vel ad utramque alternati, vel in rectum tenti inſtrumentum.

FIGURA IV.



Nam primò, ſi nullus ſpiritus per nervos D E & FG in oculi muſculos B & C vehementius impellitur, valvulæ omnes connivent, & ſpiritus, qui pauciores in ſingulis muſculis ſunt, eos tendere non valentes, leniter ultro citroque ab uno muſculo in alterum per valvularum rimas viciſſim fluunt, & refluunt; oculumque circa ullam tenſionem quietum relinquunt, ut videre licet in Figura 1. *Oculus quomodo quieſcat.*

Secundo, ſi oculi tenſio in rectum fieri debet, ſpiritus per utrumque illum nervum æquali vehementia ex cerebro in muſculos B & C copioſius feruntur, utraque valvula G & E clauditur ac impedit, quo minus ſpiritus ab uno muſculo in alterum poſſint tranſire: & valvulæ D, F à ſpiritibus ex muſculis verſus cerebrum per nervos D E & F G redire conantibus expanſæ præcludunt viam, ne ſpiritus ingreſſi ex muſculis B & C in nervos verſus cerebrum reverti queant. Atque ita tenetur oculus à muſculis utrinque æqualiter inflatis in rectum tentus, ſicut Figura 2. monſtrat. *Quomodo in rectum tenditur.*

Tertio, ut oculus ad dextrum flectatur ſpiritus paulò vehementius in alterutrum nervum velut in D E, impelluntur, clauditur valvula E, ita ut nullus ſpiritus ex muſculo dextro B, per eum in muſculum ſiniſtrum C poſſit tranſire, & ſimul aperitur valvula G, ut ſpiritus in muſculo ſiniſtro C exiſtentes ſuo impetu, quo perpetuò, quantum poſſunt, ad lineam rectam tendunt, ex eo tranſeant in muſculum dextrum B, eumque cum ſpiritibus per nervum D E è cerebro vehementius influentibus, inflando dilatent & abbrevient, atque ita oculum A verſus dextrum ex C in B inflectant, ut Figura 3. exhibet. *Quomodo ad dextram flectatur.*

Quarto, denique dum inflectio ad ſiniſtram formanda eſt, omnia è contrario accidunt eodem planè modo, quo oculi flexio ad dextram explicata eſt: unde dilatato & abbreviato muſculo C, & oppoſito muſculo B prolongato oculus A ſiniſtrum verſus ex B in C neceſſario convertitur, uti in Figura 4. apparet. Atque *Dum in ſiniſtram inflectitur*

que

que ita ex hisce jam clarissimè patet, quomodo ex vehementiore spirituum in nervum DE vel FG influxu alternatim facto, alternata etiam oculi nunc ad dextram, nunc ad sinistram oriatur inflexio; unde etiam aliæ quorumcunque musculorum oculis annexorum inflexiones tensiones & motus quicunque spontanei quamcumque versus partem facilè cognosci ac intelligi possunt. Ita quoque sentit doctissimus Cartesius & Henricus Regius in fund. Physi. cap. 10.

EROTEMA V.

Quorundam animantium veluti felium, canum, & equorum, unde in tenebris fulgent, & radiant oculi?

Artifex naturæ Deus opulentissima sanè varietate in rerum natura providentiam suam ostendere solet, dum quibusdam animantibus mirabilem visus aciem, oculosque peculiari quadam luce splendentes præstitit, veluti perspicuè licet advertere in canibus, equis, felibus aliisque pluribus noctilucis animalibus, ut adeò absente solis splendore, & alio quolibet luminis præsidio sublato, sola illo naturaliter indito jubare prælucente in obscuris tenebris de nocte liberè quævis loca pervagari, alimoniam venari, & obvia quælibet objecta discernere possint. Sed merito hoc loco quis quærat, unde nam hoc lumen animalium istorum oculis inditum proveniat, & quomodo profundatur? Ad quod proinde paucis respondeo & dico. Lumen istud ab intimis oculi recessibus per humorem crystallinum & pupillam non prosilire, ut quidam putant. Sed ex ea tantum parte, quæ iris appellatur, foras emicare & fulguris specula exterius projicere. Nam intuentibus felium oculos latum apparet lumen, nigra in medio macula insignitum, quæ pupilla est crystallino humori objecta: hæc autem sola coruscaret, si ab intimis oculi penetralibus foras prosiliret.

Respondetur ad Quæstionem.

Porrò ciliis coloratis sive iridi vigorem talem inesse, facit spirituum animalium ingens ibidem confluxus à nervorum propagine, qui ex trunco optico, quem circumligant, inde scleroticum & choroidem subeuntes, itaque ad cilia sive iridem protenduntur eodem subvectus, ubi non secus ac in fungis, sepia, ligno putri & piscium squamis cincindelisque lumen quoddam emicare solet, eo quod igneus calor cum humido aëreo ad extremitates colligitur, uti in lignis putridis aliisque accidit, velut in cincindelis exsanguibus & frigidissimis, eo quod igneæ particulæ circa digestionis locum congregantur, & contrahuntur; ita istorum spirituum animalium calidissimorum ad humidum frigidum iridi propinquum repercussio quædam accidit, quæ fulgor iste, & emicans inde lumen procuratur.

Ratio datur cur de nocte hoc lumen percipiatur.

Quod autem hoc lumen maximè noctibus & in obscuris locis jubar suum exerat, ratio est, quia tunc majus lumen abfit: ab illo enim interdiu vehementiori & fortiori ex solaribus radiis producto exiguum istud & debile valdè quasi exolescit, & offunditur in magno; noctu verò cùm majus lumen non adstat & obstat, aut in obscuris locis istud animantium noctilucorum lumen tantùm fulgere, aërque proximus inde ad fines naturæ istorum animantium congruos sublustrari solet.

EROTEMA VI.

Anne oculis vis quædam fascinatrix inest, & unde diffunditur?

Fascinatio unde dicta, & quid sit.

Fascinatio, ut ait Delrio lib. 3. par. 1. quæst. 4. sect. 1, non deducitur (ut quidam opinati) à fando, quod incantationibus inducatur, sed origine Græcanicum est, quia fascino formatur à βασχάνω mutatis duabus literis βασχαίειν, significat invidere, quod Cicerone teste usurpabant pro nimium videre. Fascinatio verò quid sit Tostatus quæst. 15. citatus ab eodem Delrio loco supra cit. hoc modo definit: Fascinatio est, cum aliquis quempiam videns ad eum non conjunctus corporaliter

nec

nec in eum quidpiam agens eum lædit. Melius Franciscus Valesius apud eundem. Est passio oculis illata & concepta, profecta ex quadam affectione maligna. Porrò idem Delrio eam distinguit in Poëticam sive vulgarem, philosophicam seù physicam (quæ propriè contagio seu infectio est) & magicam, quæ dæmonis arte seu maleficio infertur. De altera non quærimus hic, illam enim constat ex pacto vel facto vel expresso dæmonis per visum in certam rem directum fieri posse, non quidem ipsa visione tanquam causa effectrice formaliter ipsum effectum malignum ponente, sed tanquam signo dato, quo dæmon ex pacto effective concurrit, & maleficium operatur. De prioribus ergo duabus vulgari scil. & physica (quarum utraque rursus in amoris seu benevolentiæ, & invidiæ seu malevolentiæ speciem distingitur) quæritur, utrum vis quædam naturaliter in sit oculis, quâ inde ipsa visione sive aspectu activo alius ad amorem illiciatur, vel si invidus est aspectus, alter in corpore aut aliis bonis lædi naturaliter possit. Ad quod proinde.

Respondeo & dico 1. Oculis, ut sunt organum physicum pro videndi facultate, aptumque instrumentum res visibiles sensibus percipiendi, nulla inest vis fascinatrix; unde visione qualicunque ut tali nullus ad amorem trahi, aut invido aspectu quovis modo lædi potest. Ita communiter Auctores apud citatum Delrio. Item Kircherus in arte Magne: lib. 3. part. 9. cap. 2. Schottus magiæ natur. part. 4. lib. 2. cap. 2. & omnes ferè Theologi ac Medici. Ratio est: Quia visorium organum ut tale, est solummodò aptum, ad recipiendum radios trajectos & species impressas, & visio quà visio est actio immanens subjecto: & fit per intro susceptionem, non verò per extra missionem radiorum, ut patebit syntag. tertio, & communiter jam omnes docent; Vis autem fascinatrix est actio transiens, cum malignam qualitatem de subjecto traducat aut transmittat in aliud subjectum: unde illi talis vis non potest competere. Aliud argumentum hoc efficacius & fusius deductum vide apud Kircherum loco supra citato.

Oculus ut organum visionis qui talis fascinatricem vim non habet

Hujus ratio datur.

Quoniam tamen multis experientiis constat, & plurium Auctorum irrefragabilis auctoritas videtur evincere, aliquos aliorum aspectu benevolo ad amorem incitatos & posse incitari: idem aut aspectu malevolo graviter læsos & lædi posse: Respondeo & dico, istam fascinationem seu potiùs contagionem aliter non fieri, quam per spirituum quorundam beneficorum, aut maleficorum propulsionem, vel per vaporum quorundam transfusionem, quæ non tam ab oculis quam aliis partibus corporis fascinantis proserpit, & in alterum ex infecti aëris contagione devehitur. Optimè modum explicat Plutarchus lib. 5. sympos. his verbis: *Nam & odor, & vox, & respirationis fluxus, evaporationes quædam sunt animantium, & partes quæ sensus movent, atque illapsæ afficiunt. Hujusmodi autem longè verisimilius est ex animalibus emanare, ut quorum spiritus propter calorem & motum, veluti pulsum quemdam & concussionem habet: quo spiritu concussum corpus defluxus quosdam assidue emittit, id quod per oculos imprimis fieri par est. Nam cum visus multiplicem habeat motum cum spiritu ipsum igneum ejaculante, mirificam quandam vim dissemnat. Quæ ex re multa, tum pati, tum facere per visum, homini accidit, quippe quem res visæ vertunt, ac modicis tum voluptatibus, tum jucunditatibus afficiunt, quin & amoribus (qui vel maximi aut vehementissimi sunt animæ affectus) principium dat visus. Hinc diffluit, & colliquescit amator, ubi res pulchras intuetur, ceu ad ipsas adeat. Unde haud immerito mirari quis possit, esse, qui existiment hominem per visum pati ac vexari, non autem facere aut nocere. Pulchrorum enim ex adverso aspectus, quodque ex ipsorum oculis exit (sive id lumen sit, sive fluxus) amantes liquefacit, & consumit cum voluptate dolori conjuncta &c.* Ita Plutarchus explicat fascinum amoris; subdit deinde & invidiæ Contagium, quomodo transfundatur à fascinante in fascinatum: sed quoniam hoc melius exprimere videtur Heliodorus lib. 1. Æthiop. Histor. ipsius verba apponere placet: *Sic se res habet.*

Fascinatio fit per spirituum quorundam propulsionem.

Explicatur fascini modus à Plutarcho

Fascinum amoris.

F Hic

Contagium invidiæ. Hic aër nobis circumfusus per oculos, nares, halitum, aliosque meatus ad profunda penetrans, & ex qualitatibus exterioribus eo secum inferens, qualis influxerit, talem etiam iis, queis excipitur, habitum ingerit. Itaque ubi aliquis livore percitus res pulchras intuetur, circumstantem aërem malefica qualitate replet, ac proprium spiritum acerbitatis plenum in proximum quemque contorquet; spiritus autem utpote subtilis, ad spiritum usque & medullas ipsas pervadit, ac plerisque morbus fit invidia, & proprium accepit nomen fascinationis. Ex quibus igitur licet advertere, quomodo contagium fascinationis ab exhalationibus & pravis evaporationibus non tantùm per oculos, sed & os ac nares etiam erumpat, ac deinde per vitiatum aërem transferatur in fascinatum. Non igitur organo visorio, ut tale est, vis quædam fascinatrix inest, nec à visione ut tali fascinum ullo modo proserpit; Sed si qua malignitas fascinatrix potius per oculos quam alias corporis partes transfunditur, id hac via accidere posset. *Quoniam* ut ait Kircherus loco supra citato, *in calvariæ concavitate duo foramina sunt, unum oculi centro directè oppositum, per quod nervus opticus procedit, alterum ad alterius latus, & inde procedit nervus motivus à secundo conjugio nervorum tractus, & per hoc foramen ex cerebro lacrymæ manant, ac fluunt, quæ per exteriores oculi partes, & circumferentiam inter tunicam candidam & palpebras stillant maximè ex hirquis.* Inde igitur etiam vis ista fascinatrix seu potius contagium ex spirituum impulsu & intenta imaginatione collectum, & violentius protrusum foras effluere facilè credendum est.

Fascinum ut fiat juxta Kircherum.

Vnde lippitudo ex solo aspectu. Atque ex dictis hactenus patet 1. quomodo accidat homines solo aspectu sæpe in lippitudinem incidere, ut dum rubentes & malè affectos lipporum oculos inspiciunt, statim similem affectum maleficum contrahant; Nam verum est illud Poëtæ:

Dum spectant oculi læsos, læduntur & ipsi:
Multaque corporibus transitione nocent.

Quomodo specula à mulieribus inficiantur. Patet 2. quomodo speculum teste Aristotele, aspectu mulieris immundæ sordescat, & fulgor hebetetur: *Quod evenit* (ut ait Porta magi. natur. lib. 8. cap. 14.) *quia sanguineus vapor* non tantum ex oculis sed & ore, naribusque emissus *in speculi superficiem propter tersitudinem in unitatem coit, utquædam clavicula operiatur, & clarè demonstretur, imò si novitium, ægerrimè elues, quod ideo in panno aut saxo evenit, quia in illo serpit, & in profundo descendit, in hoc verò ex partium inconcinnitate dissipatur. At speculum quia pertinax infractum servat, quia frigidum coacto aëre guttulas gignit.* Ita Porta.

Quid sentiendum de geminas pupillas habentibus. Patet 3. quid de Triballiis, Illiriis, Bithiis aliisque geminas pupillas in singulis oculis habentibus ideoque fascinandi vim habentibus sentiendum sit? nam quemadmodum geminatæ pupillæ naturæ vitio accidunt, ita & hoc alterum malum, id est virus quod effascinantes ejaculantur, eodem naturæ vitio obvenit. Ratio enim conjunctionis est, quia sæpe causa noxia illius qualitatis quam malefico afflatu ex se mittunt, coit cum ea quæ geminatam pupillam inducit.

Vnde basiliscus & catoblepæ visu interimant. Patet 4. quomodo credibile sit basiliscum & catoblepam ex virulento halitu quem oculis, naribus & ore exspirant, alios facilè inficere & interimere. Quæ, verò de Galgalo visu ictericos sanante, cum experientia non ita testatum faciat, certumque probet, idem est de visu venenum diffundente passim memorantur, mihi omnino dubia comparent, imo potius maleferiatorum hominum deliria, & aniles verius ad focum aut fusum fictas factasque fabulas esse.

Miri effectus per visionem. Ejusdem fidei arbitror ea quæ Schottus loco sup. cit. ex Gutierrio recenset de inventis hominibus, qui marmora effabrè elaborata visu attentiori inspecta in partes dissiliebant. Item; quæ de quodam Valentino Equisio narrat, qui post gravem morbum superatum patinas in mensa appositas solo aspectu in partes findebat: Aut si vera sunt, dæmonis arte procurata sunt. Sed hæc de fa-

de fascino pervisum curioso lectori sufficiant, qui plura de hoc scire desiderat, legat auctores supra citatos, aliosque ex professo argumentum hoc tractantes, Præcipue P. Martinum Del-rio in disquisi: magicis. loco ut supra.

EROTEMA VII.

An per oculos vis animi interni pateat?

NUllum theatrum amplius apertum in quo spectare liceat mentis, animi, morumque ac internarum passionum actiones, quam oculus; nullum speculum ita internam hominis constitutionem revelat: unde benè Martialis:

Est speculum mentis facies oculique revelant, Martialis.
Quales sint intus mens animusque viri.

Quocirca etiam communi fertur parœmia: ex oculis, loculis & poculis, cognoscitur animus hominis. Aristoteles lib. 1. hist. Anim. cap. 10. *Esse quoque in oculis magnam vim non tantùm ad animi ingenium, & sensa indicanda, sed etiam ad affectus promovendos satis constat.* Unde etiam in Physiogn. cap. 6. 9. & 10. aliqua indicia produnt Stobæus in sermonibus suis moralibus Serm. 70. inquit. *Qui malignus & dolosus fuerit, is statim & oculis transverse, implacideque intuetur. Qui stolidus est, pupillas & oculos patentes gerit, ut asini & oves.* Ex antiquis Hebræis Philos. lib. de Abrah. *Dolorem*, inquit *animæ mœstitia suffusi oculi dissimulant, è diverso illo subridente, hilares, metu invalescente turbantur, agitanturque. Quod si occupetur ab ira exasperatur, & rubescit oculus, in cogitatione ac cura quiescit, eodem obtutu hærens, & quasi cum mente simul intentus; sicut in animi deliquio simul & laxatur & emittitur. Idem accedente amico benevolum affectum sereno tranquilloque affectu nuntiat. Quoties autem in inimicum incidit, statim offensionem præ se fert. In audacia prosiliunt & procurrunt oculi, in reverentia quieti stant; & ut compendio dicam: ad effigiem animæ factus est visus, ostendens imaginem expressissimam tanquam in speculo, naturam ejus alias invisibilem reddens.* Hæc Judæus. Eapropter & Alcuinus, qui vir insignis litteraturæ & Caroli Magni Præceptor fuit, interrogatus. *Quid sunt oculi?* benè respondit: *Duces corporis, vasa luminis, indices animi.* Doctissimus Galenus illa Hippocratis verba citans. *Oculi ut valent, ita & corpus,* eadem sic commentatur de morb. vulg. com. 4. *Hippocratem dicere arbitror, quonam modo quis ab oculis corporis affectum percipiat, quandoquidem isti maximè firmissimam nobis notitiam exhibent.* Plinius quoque secretarius Naturæ fuisse videtur, lib. 11. Natur. hist. cap. 37. de oculis hunc in modum scribit. *Neque ulla ex parte majora animi indicia cunctis animalibus, sed homini maximè id est moderationis, clementiæ, misericordiæ, odii, amoris, tristitiæ. Contuitu quoque multiformes, truces, torvi, flagrantes, graves, transversi, simi, submissi, blandi, profectò in oculis animus inhabitat.* Hæc ab antiquitate prophana petita sunt: Sed ne quis sacram deesse putet, inde etiam nunc quædam testimonia huic argumento sunt conquirenda.

Adagium. Aristoteles. Stobæus. Philo. lib. de Abrah. Alcuinus in disp. pupini. Hippocrates. Galenus. Plinius.

Ecclesiasticus certum quendam modum indicare volens, quo interiora hominis quis possit cognoscere, ad rem nostram sic ait, cap. 19. v. 26. *Ex visu cognoscitur vir, & ab occursu faciei cognoscitur sensatus.* Quæ verba Lyranus insignis Paraphrastes hoc exponit modo. *Cordis dispositio magis apparet in facie, in qua magis vigent omnes sensus, quam in aliis partibus, & potissimum in oculis, qui citius immutantur à corde propter humiditatem complexionis, & ideo si in istis appareat magna maturitas, & honestas, judicatur homo sensatus, & è contrario.* Item percelebris Author Paulus de Palatio in eadem verba Ecclesiastici ita scribit. *Sunt oculi ut plurimum testes ingenii fideles, profert se hominis natura per oculos, cum oculus sit lucerna corporis, nihil mirum si lucerna quæ* Eccles. c. 19. v. 26.

le sit corpus enunciet. Igitur per oculos mores hominis attentus cognoscit. Item Ecclesiastici, cap. 26. vers. 12. habetur. *Fornicatio mulieris in exellcentia oculorum & in palpebris illius agnoscetur.* Proverb. 17. vers. 24. *In facie prudentis lucet sapientia, oculi stultorum in finibus terræ.* Plura alia ex divinis literis sacra testimonia compilare possem, ni filo nimium diducto lectori curioso ad alia magis anhelanti tædium parerem. Sufficit ipsius increatæ sapientiæ effatum de hoc ipso nos instruentis, Lucæ cap. 11. ubi diserte dicit. *Lucerna corporis tui est oculus tuus. Si oculus tuus fuerit simplex, totum corpus tuum lucidum erit: si autem nequam fuerit, etiam corpus tuum tenebrosum erit.* Apta plane similitudine Lucernæ utitur divinum verbum: Nam sicut per lucernam abscondita inquirimus, & ejus luce devenimus in cognitionem eorum, quæ nobis erant occulta. Ita per oculum possumus cognoscere ea, quæ intus in animo, corde, & toto corpore latent. Si itaque lucerna hæc, quæ est oculus simplicitatem ostendit exterius, benè licet cogitare totum corpus interne simpliciter bonum, ac hominem benè illuminatum, qui caveat mala, & animæ inquirat bona. Si verò hæc lucerna ostendat à foris nequitiam, totum hominem internè tenebris vitiorum immersum indicabit, qui lucem gratiæ ac salutis non curet. Proinde benè venerabilis Beda oculos cordium exploratores, ac Bellovacensis in specu. lib. 3. dist. 5. part 1. *Proditores secreta animæ extertus nuntiantes* appellarunt.

Eccles. c. 26. v. 12. Prov. 17. v. 24.

Christus Luc. 11. v. 34.

Sed his ubertim indicatis cum in fundamento physico moremur, juxta principia physica hujus argumenti rationem aliquam assignare debemus.

Ratio prima anima patitur à corpore.

Videtur itaque physicè satis compertum animam pati à corpore, & corpus ab anima: Nam causa patitur à suo instrumento (unde licet scriba quis sit peritissimus, si tamen malè aptato utatur calamo, informes pinget caracteres) cum igitur corpus una cum his partibus organicis sit instrumentum animæ, eo minus rectè constituto animam pati pronum est. Exempla clarissima dari possunt ab ebriis & ægrotis maximè acutis morbis laborantibus. Sic enim qui in anima juxta ejus laudabiliores operationes optime sunt constituti, videlicet prudentes, pii, morati, discreti, modesti, omni scientiarum genere probe instructi, cum sunt ebrii, fieri solent impudentes, stolidi, improbi, immotati, immodesti, imò prorsus fatui & desipientes, item qui sano corpore optimæ sunt mentis, dum maligna febre corpus exæstuat, aut phrenesi laborat à mente dejiciuntur, & sæviunt ad terrorem.

Et corpus patitur ab anima.

Quod verò & corpus ab anima quoque patiatur: inde est, quia cum anima sit forma &, corpus materia, motus autem materiæ consequatur motum formæ: ut igitur corpus informetur, ita velut instrumentum aptare se debet. Sic videmus in iratis totum corpus tremere, oculos scintillare, os spumare, faciem ignescere, dentes concuti & stridere &c. manifestum igitur hinc est, ab anima corpus etiam pati. Planissimè etiam consequens est, quod sit mutua quædam corporis & animæ, conspiratio & reciproca consecutio: quocirca etiam corporis externa signa velut notæ latentis intus animæ, affectus ejusdem & propensiones prodere possunt.

Secunda similia instrumenta habent similes potentias.

Deinde physicè probabilissimum censetur similia instrumenta habere similes potentias, potentiarumque affectiones & operationes; & quale est instrumentum, talem esse potentiam, potentiæ propensionem & operationem. Hinc fit, quod anima ratione corporis, ut instrumenti id possit & operetur, juxta quod illud est aptum ordinatum ac dispositum. Ubi ergo deinde similis est dispositio etiam similis operatio probabilissimè consequi debet. Cùm porrò in aliis animantibus videamus similes dispositiones, & earum operationes noscamus similiter ad nos, in quibus similis dispositio reperitur, transferre possimus. Ita quia videmus in aqualis oculos parvos concavos in orbitam retractos, perspicacia visus valde pollere; benè ominamur in homine, qui similem habet oculorum dispositionem, eum visu perspicaci præditum esse: Sicut è contrario bovi sunt oculi magni prominentes stantes in motu tardi, & animal hoc cognoscimus esse tardum, & stolidum; benè etiam licet ex oculis similibus in homine conjectare,

Tabula Ophthalmoſcopica ex inſpectione oculorum

Propenſionum atque morum item valetudinis bo

Viſus & Temperamenti	Signa	Supercilia cilia ſeu palpebræ.	Significant.	Oculi per ſe.	Significant.	Oculorum Colores.	Signifi
Viſus optimi.	Cilia nigra.	Supercilia denſa piloſa.	Inepte loquaces, Triſtes	Magni.	Pigros, ignavos tardos.	Albi.	Frigidos
	Palpebræ rectæ magnæ craſſæ.					Nigri.	Manſue
			Cogitabundos,	Magni fulgidi rotundi.	Fortes generoſos.	Valde nigri.	Timido
	Pupillæ parvæ.	Ambo conjuncta.	Impios fures.				Doloſo
	Oculi concavi retracti.		deceptores.	Parvi.	Aſtutos ingenioſos timidos avaros. Luxurioſos.		Callido
		Depilia.	Lucem veneream ſanguinis intemperiem.			Aquili ſive Aquatici.	Simplic
	Colore cæſii, aut caprini.						Stolidos
						Flavi.	Ingenio
	Moderata ſpirituum copia.	Cum expanſa Planitie.	Imbellicitatem.	Mediocres.	Curiales fideles.		Audace
			Triſtes ad magna ineptos. Simulatores.	Proportionati.	Boni intellectus.		Bilioſos
Hebetioris.	Cilia revulſa procidentia obliquata.						Fortes.
				Prominentes.	Stupidos fatuos ſimplices.	Fulvi ſive Charopi.	Ingenio
		Arcuata.	Arrogantes	In altum ſublati.			Robuſt
	Palpebræ tenuiores & breviores.		Audaces.		Vanos ſtollidos feroces.		Audace
			Iracundos.				Animoſ
			Subtiles ſtudioſos.		Immites implacabiles.	Glauci & albicantes.	Agreſto
	Pupillæ magnæ.			Deorſum quaſi decidentes.			Robuſt
	Oculi proſilientes.	Recta.	Inbecilles.		Stultos.	Glauci & crocei.	Sævos.
			Timidos.	Retorti ad dextram ad ſiniſtram.	Libidinoſos.		Crudele
	Somnus multus.		Fœmineos.		Anxios cogitabundos.	Glauci ſicci.	Timidos
		Flexa ad Nares.	Audaces.			Cæſii cum parvis pupillis.	Avaros.
Oculi bene temperati.	Proportio cum capite.		Auſteros.	Stantes fixi.	Deceptores.		Verſipel
		Flexa ad tempora,	Deriſores.	Lati.	Humiditatem corporis.		Injuſtos.
	Mediocris exiſtentia & mobilitas.		Fatuos.	Sicci.		Subrubentes.	Iracund
			Ignavos.	Splendentes.	Ingenioſos.		Impuden
		Demiſſa.	Invidos triſtes.	Fulgentes proportionali	Optimos.		Stupidos
	Spiritus moderati.	Elata.	Superbos arrogantes.		Libidinoſos.	Rubri cum humiditate.	Ebrioſos
				Ignei ſplendentes lucidi.	Temerarios.		Vinoſos.
Calidi.	Forma eminentior.	Brevia.	Abjectos.		Inſidiatores.	Valde rubri & ſicci.	Iracundo
		Oblonga.	Superbos.		Adulatores		
	Splendor.		Inverecundos.	Ridentes.	Detractores.	Cœrulei.	Animoſo
	A ſpiritibus turgeſcentia longior proſpectus.	Rara commenſurata magna.	Temperem bonam. Dociles ingenioſos.	Illachrymātes	Luſcivos.		Bene mo
				Gratioſe & diffuſſe intuentes.	Timidos.		fideles.
					Melancholicos.		intellectu
					Laſcivos.	Varii.	Indagato
		Cilia denſa hirſuto crine.	Triſtes	Valde aperti.	Effæminatos.		Scientiar
	Viſio exacta in conſtantia verſatilitas pauca excrementa.		Solitarios.	Aperti in ſomno.	Impudentes.	Vaccini.	Stolidos f tuos.
		Defluentiam.	Salaces.		Timidos.		
		Nigra.	Libidinoſos.	Demiſſi.	Verecundos triſtes.	Clari.	Ingenioſ
		Solida.	Conſtantes.	Concavi retracti cum ſiccitate.			Dociles.
	impatientia caloris.	Majora.	Indolem bonam longius videtes.		Perſpicaces malefici.		Providos.
		Carnoſa.					Graves.
Frigidi.	Impreſſio profundior Rigor.	Eminentia.	Aſtutum.	Cum humiditate.	Infideles.	Tenebricoſi.	Bene mo
		Tumida ſufflata.	Callidum.		Proditores.	Caliginoſi.	doloſos i
	Stabilitas. Minor proſpectus.		Inſolentem.	Modeſti.	Probos ingenioſos.		deles per
		Declinantia ad inferius cū rubedine.	Somnolentos.	Compoſiti.		Cum ſiccitate	Intemper
	Frigoris impatientia.		Vinoſos.	Obliqui.	Gravis optimos.		Invidos.
			Potatores.	Meabi.	tranquillos.	Truculentia.	Immites.
Humidi.	Graſſities.	Cum veſiculis tumentibus.	Vinoſos.	Patuli.	Deceptores.		Crudeles.
	Magnitudo carnoſa.			Trementis.	Callidos.	Squalore & livore.	Facinoro
		Rubeſcentia.	Ebrioſos.		Fraudulentos.		Inſidiator
	Turgeſcentia excrementa multa.	arcuata cum venis ſanguineis circa angulos.	Inverecundos.			Cæſii prominentes.	Impruden
			Mendaces.				Incōpoſit
			Callidos.			Sanguinei.	Guloſos.
	Signa.		Laſcivos.				Ebrioſos.
Sicci.	Contraria humidis.	Subtilia.	Timidos.			Paleſcentes.	Doloſos.
		Tenuia.	Cholericos.				Triſtes.

...us & temperamenti eorum, animi quoque passionum, ...vel malæ; vitæ aut mortis inditia exhibens.

Motus oculorum.	Significant.	Pupillæ cum maculis.	Significant.	Passiones.	Significant.	Circa vitam valetudinem morbos & mortem.	Significant.
Oculi mobiles.	Ingeniosos. Audaces. Rapacis magnanimos.	Parvæ.	Astutos. Callidos. Vafros. Ingeniosos. Libidinosos	Amoris.	Oculi marcentes. Limi conniventes. placide subintuientes.	Oculi magni cum brevibus superciliis senosi sicci.	Vitam brevem.
Inquiete volabilis & humidi.	Iracundos. Lascivos. Lusores.	Latæ.	Simplices. Ineptos. fatuos.	Desiderii. sive Cupiditatis	Inquieti vocabiles humidi.	Distillantes & rubescentes.	Maniam præsentem aut futuram phlegmatis abundantiū in cerebro.
Versatiles acres cum pelluciditate ignea scintillantes.	Venereos. Cupidos. Delitiosos. Rapaces. Crudeles.	Decenter Mediocres.	Bene moratos.	Lætitiæ.	Sereni. Rigidi. Quandoque illachrymantes.	Lippientes cum capitis dolore per longum tempus.	Cæcitatem.
Mobiles cum turbatione aliqua.	Fraudulentos Suspiciosos. Infidos.	Æquales.	Fortes. Beneficos. Iustos & probos.	Spei.	Sursum. Flexi.	Rubor oculorum in Febre.	Diuturnam alvi malignitatem.
Versatiles immotis palpebris.	Vanos. Jactabundos. Audaces.	Inæquales.	Nefarios. Sceleftes.	Audaciæ.	Fulvi. minus conniventis.	Cavi fixo in ægritudine.	Mortem.
Versatiles cū palpebris.	Confidentes. Imbecilles. Infirmos.	Prominentes	Facinerosos. Stultos. Fatuos.	Metus. sive Timoris.	Crebro conniventes. Instabiles. Pallentes Circumquaque videntes.	Palpebræ retractæ vix oculum claudentes.	Mortem propinquam.
Veloces cum acumine visus.	Timidos. Impotentes. Infideles.	Angustæ.	Melius videntes de die quam de nocte	Iræ.	Flagrantes. Ignei. Micantes. Rubescentes	Obliqui in fabre acuta.	Mortem.
Moventes se se in gyrum.	Fraudulentos Ad malum Ingeniosos.	Maculæ circa pupillam	Malitiosos.	Tristitiæ.	Demissi. Illachrymantes. immobiles. Turbidi.	Subsidentis aut cornei nihil videntes.	Mortem propinquam.
Vibrantis quasi exitientis palpitent.	Sceleratos. Facinorosos. Gloriosos.	Maculæ quo magis variæ.	Varios moribus & vitiis.	Invidiæ.	Emissitii Torvi. Refugientes.	Feroces horridi.	Convulsionem ac mortem.
Vibrantes magni.	Leves. Ebriosos.	Guttulæ rubescentes in nigredinem vergentes	Generosos. Iustos. probos. ingeniosos.	Odii.	Truculenti. Retracti. Cavi.	Illachrimantes lucem fugientes perversi ut unus altero major. Eorum album rubescens aut livescens cum nigris vexis,	Malum ad interitum & mortem.
Parvi.	Epilepticos.	Nigræ guttæ aut sanguineæ in nigris aut fuscis pupillis.	Valde maleficos.			Adhærescentia Graminarum sive tardium cilia retorta oculi fixi contienter conniventes in colore immutati.	
Turbidi aut lividi.	Stolidos. Lascivos.	Pallidæ guttæ.	Dolosos fraudulentos deceptores.			Oculi pleni splendidi lucem sine molestia ferentes.	Bonum ab ægritudine. revalescentiam.
In claudendo sursum abeuntes.	Dolosos. Injustos. Infidos.	Maculæ albæ nigræ aut sanguineæ.	Proditores Nefarios reprobos.			Eminentiæ circa oculum erumpentes.	
Claudentes tremulis superciliis nec rectis palpebris.	Audacissimos Intemperantes. Lascivos. Vanos. Insanientes					Album ex nigro aut livido clarescens.	
Conniventis crebro.	Timidos. Effæminatos.						
Minus conniventes.	Timidos. Fortes.						
Tardi in motu.	Audaces. Robustos.						
Frequenter moventes sed quasi stantes cum albugine in oculi.	Pigros ignavos. Ingenio sos. Dociles. Boni intellectus.						
Parvo immobiles.	Avaros.						

eum & ſtolidum tardumque in functionibus ſuis eſſe: maximè quia cauſa ſæpe quæ in bove eſt cauſa ſtoliditatis & tarditatis conjuncta eſt cum ea, quæ eidem hos oculos ſic adaptavit, ſicut in aſino cauſa, quæ tribuit eidem aures longas conjuncta eſt cum ea, quæ una aptando ita organum cerebri in aſino cauſat ſtupiditatem, & ignaviam. Cum itaque in homine ſimiles organi rationes videmus, probabiliter operationes animæ easdem informantis ſecundum eas ita diſpoſitas & ordinatas vix aliter operari poſſe judicamus.

Facit denique plurimum ad argumenti hujus ampliorem declarationem ipſa ratio temperamentorum, quæ ubi notificantur, etiam convenientes animæ paſſiones, & propenſiones, quas cum iisdem habent, notificari poſſe conſequens eſt. Dantur autem in oculis indicia ſæpe planiſſima temperamentorum; veluti qui dum calorem cum ſiccitate apertè monſtrant, inde etiam cholericam temperiem ſive temperamentum igneum calido ſiccum præſens teſtantur. Sicut qui oculos habent à conſumptione humiditatis parvos, à caloris activitate mobiles, à denſione vaporum vi caloris nigros in pilis & orbiculo interiore, à ſpituum fortitudine igneos & flammantes, non aliam temperiem quam cholericam præſentem eſſe abunde manifeſtant. Cum porrò juxta primarum qualitatum temperiem in mixto, ſeu cujusvis corporis temperamentum anima ad certas quasdam operationes & paſſiones magis propendeat: ſicut patet cum temperamento Cholerico animum magis inclinari ad iram & audaciam, quam cum alio quodam velut Melancholico, ubi magis ad timorem, odium & triſtitiam inclinatur, idcirco iterum conſequens erit animæ vim per oculos poſſe patere: dum enim certum temperamentum ex certis notis ac ſignis indicare poſſunt oculi, ſicut probavimus, etiam inclinationes & propenſiones eidem temperamento convenientes indicare poterunt, adeoque internam animæ vim prodere ac manifeſtare. *Tertia. Temperamentum.*

Atque ex his aliisque principiis clarè patet, dari in oculo ſigna quædam naturalia, ex quibus tanquam Naturæ regulis liceat internam animæ conſtitutionem naturalem conjectare, & probabiliter judicare. Dixi *probabiliter* nam infallibilia ſigna nulla dantur: cum enim homo ſemper liber ſit in operando, & per liberum arbitrium poſſit ſe determinare ad morale quodvis nullæ ophthalmoſcopicæ notæ dari poſſunt quæ infallibilem indicent effectum, ſed ſolùm quandam propenſionem & affectionem naturalem, quæ ipſa facilè à nobis, ductu rationis, ſtudio diſciplinæ aut gratia Dei emendari, aut planè tolli poteſt. Qui ipſa ſigna in ſpecie non tantùm ophthalmoſcopicâ, ſed totius hominis phyſiognomica cum rationibus ferè ſingulorum uberius ſcire deſiderat; legat P. Honoratum Niqueſium in phyſiogn. aut Scottum Magiæ Nat. par. 4. lib. 7. Qui ex priore ſua transſcripſit: Ejusmodi ſigna in ſpecie plura tradunt Samuel Fuchſius in ophthalmoſcopia, & Guiliel. Gratarolus in phyſiogn. item aliqua referunt Joh. Bapt. Porta in phyſiogn. Joan. ab indagine in introduct. Apoteles: & alii, qui videri poſſunt. Ne tamen avidum Lectoris animum jejunum dimittam, hic tabulam ophthalmoſcopicam ex variis auctoribus collectam apponendam duxi, cujus ope facillimè curioſus Lector ex inſpectione quorumlibet oculorum eorum in videndo perſpicaciam aut debilitatem, item temperamentum, animi quoque propenſiones & plura alia, quæ in tabula videre licet probabiliter conjectare poterit. *Tabula Ophthalmoſcopia*

EROTEMA VIII.

Vnde tanta Lachrymarum copia per oculos deſtillatur, ſeu quænam vera Lachrymarum ſcaturigo & quis plorandi modus?

FAbulantur poëtæ, ut Æſopus à Themiſtio in libro de moderatione affectuum relatus, quod Prometheus ſtatuam hominis fabricaturus, cretam, unde illam condebat non aqua ſed lacrymis macerarit. Sacra quoque ſcriptura nos Chri-

Christianos docet, supremum Artificem corpus hoc nostrum ex terra è campo Damasceno desumpta plasmâsse, ac consequenter lutum illud aquis macerâsse, quæ utique lacrymarum symbolum erant; atque hinc est, quod dum vix nati sumus copiosum lacrymarum imbrem effundere incipimus. Hinc Tertullianus aliquando dixisse fertur. *Mentior si non statim infans, ut vitam vagitu salutavit hoc ipsum se testatur sensisse atque intellexisse, quod natus est omnes simul ibidem dedicans sensus, ut luce visum, & sono auditum, & humore gustum & aëre odoratum, & terra tactum. Ita prima illa vox de primis sensuum vocibus, & de primis intellectuum pulsibus cogitur. Plus est quod de prospectu lacrymabilis vitæ quidam augurum incommodiorum vocem illam flebilem interpretantur.* Sic lacrymæ nobis congenitæ, sic ad primam Mundi portam funestum lacrymarum tributum solvimus, sic auram vitalem caro pretio amarissimi fletus comparamus. Verum non illa tantum vitæ mortalis primordia fletum extorquent: scatet reliqua vita iisdem, ut ex quàm plurimis non unus tantùm cum Poëta conqueri possit:

Tertull. lib. de ani. cap. 19.

Totum pene meum vivere flere fuit.

Quid lachrymæ juxta Aquapendentem.

Sed his tanquam vulgo notis relictis ad physica me confero. Quid lacrymæ sint, unde earum tanta copia per oculos defluat, quænam vera earundam scaturigo dici queat omnino non convenit inter Auctores. Anatomicus perinsignis *Aquapendens* qui præ aliis hoc negotium accuratius elucubratus, quem & deinde plures alii secuti sunt, ratur esse excrementum tenue ipsorum oculorum in pinguedine & glandulis tam diu detentum donec suo tempore à naturâ excernatur. Cùm porrò oculi partes non admodum magnæ sint, ut adeò ibidem paucæ guttæ detineri queant, tanti tamen lacrymarum rivi subinde profluant, ut vix cerebrum ipsum, ne dum oculus sufficere videatur, ideo Vir doctissimus hic ait: *eo casu consecutione & sequela vacui ex cerebro etiam pituitam defluere est necessarium à temporibus & faciei partibus illuc similiter vi vacui rapi & influere.* Addit deinde illa excrementa à cerebro submissa, etsi verarum lacrymarum speciem præ se ferant, veras tamen non esse, sed mixtas & adulterinas: veras autem solùm eas esse dicit, quæ in oculis tantummodo generantur. Quomodo verò lacrymalis materia in oculis contineatur, ita scribit. *Magnam esse cavitatem cujus quartam partem non opplet oculus, reliquum autem à copiosissima pinguedine ac glandulis quibusdam obsidetur; itaque partim in hisce partim in illa copiam lacrymarum imbibi, absorberi, colligi, ac detineri sicut in spongiis aquam.* Ita *Aquapendens* de lacrymis earumque scaturigine.

Vnde earum copia

Quomodo lachrymalis materia in oculo contineatur.

Quid lachrymæ sint, melius docetur. Refellitur sententia prior à Plempio.

Verùm longè accuratius alii cum Aristotele & Theophrasto inter quos solertissimus *Fortunatus Plempius* lachrymas dicunt esse excrementum cerebri serosum ejusdem naturæ ac est urina & sudor. Quod ut ita se habere evincat Plempius ophthal. lib. 1. cap. 3. *Aquapendentem* ita submergit: dum ait. *In circumsistente autem pinguedine glandulisque copiam lachrymarum detineri nego ipsi ac pernego. Pinguedo hic neque alibi vel lacrymarum vel alius humoris est receptaculum: nulli enim in ipsa meatus excipiendis iis necessarii. Glandulæ verò oculorum adeò sunt pusillæ, ut quam continerent, lacrymarum copia non sit digna effatu. Seca prostatas & testes, aperi renes; in illis seminalem, in hisce serosum humorem animadvertere licebit: at in propositis oculorum glandulis lacrymas quærentis nihil observabunt aliud nisi substantiam quandam unctuoso madore uvidam, ex qua vix guttam exprimas. Præterea, qui pridie fleverit uberrimè, omne exhauserit sine controversia oculorum excrementum tenue: Si igitur idem postridie denuo profusissime fleat, unde id excrementum? non enim uno die tantùm possunt congerere oculi. Hi omnes scopuli devitantur, dum cerebrum lacrymarum statuitur Scaturigo: quod cum mole vastum sit maximeque in homine, & multo ei opus sit nutrimento, multa etiam supervacua secernit, quæ effuso lacrymarum imbri possint esse satis. Plus dixerim, pace tamen maximi Anatomici Aquapendentis qui istud cerebro derogat, & in manifestis naturæ operibus cæcutit.*

Puncta

puncta enim lacrymalia id est, foraminula illa oculorum ciliis insculpta lacrymarum ductus habentur ab omnibus omninò. At quò pervadunt? in communem sinum cerebri ac narium, non in pinguedinem & glandulas. Rima item illa oblonga in osseo oculi thalamo visenda in cerebrum recta ducit: per hanc verò omnium Anatomicorum consensu nocetur serosa cerebri humiditas ad oculos corrivari. Itaque quis non intelligat ex cerebro deduci humorem, non autem ex pinguedine aut glandulis. Videre hic te puto sagacissime lector, quam *Aquapendenti* hic hæreat aqua, siquidem *Plempius* tam argutè convincit.

Certè hanc ipsam *Plempii* doctrinam ultra confirmat remissior fractus capitis dolor post lacrymas fusas, qui ante illas gravius illud infestabat, ut proinde non inconcinnè Poëta tristis aliquando cecinerit:

-- -- *Est quædam flere voluptas*
Expletur lacrymis egeriturque dolor. Ovidius lib. 4. trist. Elog. 3.

Sic rursum *audieram* ait serius veritatis tutor *à gravissimis viris quosdam in gravibus doloribus animo præfracto lacrymas cohibentes in pertinacissimos capitis morbos incidisse aggregata in cerebro & inundante lacrymarum materia. Quapropter etiam Medicorum prudentiores mandant, ne pueris in terminatione inceptus fletus interdicatur, causa quippe ponitur excitandis in tenera ætate convulsionibus epilepticis, aliisq; capitalibus ægrimoniis.* Ex dictis omnibus his patet jam luce meridiana clarius, unde tanta lacrymarum copia per oculos depluere possit; restat nunc alterum lacrymationis modum concernens, quem potentissimo ac niditissimo suo argumento nobis præscripsit doctissimus Medicus, Professor Oxoniensis, Thomas Willis de anima Brut. cap. 15. de visu, cujus verbis aliquid addere vel demere nefas judicavi: Sic enim ait.

Plempius ibidem.

Pueris fletus non interdicendus.

Imprimis itaque circa lacrymationem observamus eam in magnis animi pathematis, scilicet dolore ingente commiseratione, gaudio repentino & similibus potissimum ac fere tantum succedere; quandocunque scilicet anima sensitiva ab objecto aut valde incongruo aut inassueto percussa velut intus nectare aut systasin suam, propius contrahere cogitur. Ita cautum est, ut major spirituum copia, quin & uberior sanguinis fluxus ad partes principes, nempe cor & cerebrum, tanquam vitæ præsidia compellantur: spiritus animales adhæc loca velut binos animæ fontes sponte prosiliunt, quin & sanguis in utrisque plenius aggeritur; in quantum scilicet vasa sanguifera nervorum, tractu constricta laticem suum, ad hæc loca celerius propellunt, eumque illinc parcius eximunt; dum itaque lacrymationis occasio offertur, statim cordis sinus cum tota vicinia à sanguine ibidem aggesto & (quatenus sero copioso suffunditur) plurimum ebulliente intumescunt, ac valde inflantur; hinc & pulmones infarciuntur, ut respirationem non nisi singultuosam edant, atque diaphragma ut horum intumescentiæ locum cedat, cum systole intensiore ac sæpius repetita, quæ singultus causa est, inferius deprimitur; interea quatenus aër in tracheam pulmonibus & diaphragmate ita distentis, ægre in sufflatur, & vix denuo redditur, flebilis iste in ploratu aut ejulatu sonus efficitur. Huic præcordiorum affectioni, oris & faciei partes in lugubrem aspectum compositæ aptè correspondent; cujus rationem alibi ostendimus esse, quoniam nervi, qui præcordia contrahunt, cum illis qui faciem in risu & ploratu patheticè componunt, sunt intimè affines, & mutua συμπράξει gaudent. At verò dum hæc in præcordiis, & vultu aguntur, res in cerebro haud minus tum ultro se geruntur; hic enim spiritus in confusionem ac si omnia susque deque habent, atque à nimio sanguinis influxu cerebrum aut inundari aut obrui periclitatur, quod tamen ne fiat, & ne passioni cuivis dementia succedat, nervi arteriarum truncos pluribus in locis circumligantes, eos fortiter constringunt, adeoque sanguinis æstus reprimitur, atque liquor ejus ab initio insigniter rarefactus subito condensatur, & velut deliquetur, proinde ut serositates ejus tanquam fluore exolutæ in oculi glandulas ob hanc rem à natura destinctas deponantur: dein quatenus hæ glandulæ à nervis, qui ejusdem prosapiæ sunt, cum istis faciei & præcordiorum patheticis convelluntur ac arctè constringuntur serosi humores propter istas animæ passiones ab oculi glandu-

Modus lacrymationis describitur à Thoma Willis.

Quare ploratus lacrymationis adjunctus.

glandulis imbibiti exinde velut emulgentur, adeoque in lachrymarum imbribus destillant.

Hinc etiam ratio patet, cur à gaudio repentino lachrymæ quibusdam erumpere soleant, quippe in magna lætitia cum admiratione conjuncta anima sensitiva se plurimum expandit & systasin suam amplissimè diffundit; deinde quasi dissolutionem timens se denuo statim contrahit; quapropter in tali affectu sanguinis ubertim in cerebrum exundans vasa omnia inflat, ac ob plenitudinem distendit; dein post alveum ejus ita intumefactum iisdem vasis illicò constrictis fluorem potitur & quasi deliquescens serositates suas in prædictas glandulas copiosè deponit. Oppido bene; nec quisquam melius. Atque hæc de lachrymis curioso lectori paucis hisce communicanda duxi.

EROTEMA IX.

An visus homini perfectissimus præ visu omnium cæterorum animantium.

VUlgo tristissimi sunt illi versus de quinque sensibus in quibus homines ab aliis animantibus superari dicuntur.

Nos aper auditu, nos vincit aranea tactu,
Vultur odoratu. Lynx visu, simia gustu.

Lyncum visus. Lynces sanè acutissimo visu pollere communiter tradunt Auctores. Quod an verum sit subdubitari potest: nam oculos habent prominentes ut scribit *Albertus Magnus* lib. 22. de animal. tract. 2. cap. 1. atque tales oculos non admodum visus perspicacia præstare scimus. Imò quidam tam perspicaci visu eos præditos fabulantur, ut corpora etiam solida veluti parietes ac muros visu penetrare posse velint; quod certè ingens antiquitatis commentum & somnium reor. Adeo quoque illorum visus decantatur, ut, dum acutus visus describitur, à comparatione Lynceus vocitari soleat, sicut & Poëta cecinit.

Lynceus ille fuit cœcum qui pinxit Amorem.

Visus Aquilarum. Præter Lynces in perspicaci visus acumine præ aliis quibuslibet animantibus laudantur aquilæ, tam robusti creduntur visus, ut solem fixis intueantur oculis absque noxa; tam acuti, ut ex altissimo aëris loco, quo volando penetrarunt, aviculas in terra, lepusculos sub frutice, pisciculos sub aquis conspiciant. Jul. Scaliger exercit: 228 testatur se observâsse unam *sæpe numero in sole positam adversus illius radios obtutum attentiorem ac diu fixum pertinaciter tenuisse.* Idem testatur in Alpibus Vesontiorum ante oculos venatorum, prævenisse unam canes suos, & leporem sustulisse, quem inter vepreta diu multumque speculata multis gyris exspectaverat, dum exiret. Pullos adhuc teneros antequam nutrire pergant, hunc in modum an genuini sint, aut degeneres ac spurii probant. Ex ungue suspendunt utpote volare nondum valentes, solisque adversi radios intueri cogunt fixis oculis. Qui oculos vi splendoris perstrictos inflectunt, aut nictatione obnubunt; eos tanquam degeneres, & adulterinos laxatis unguibus in præceps dejiciunt: qui verò constanter adversum solem oculisque immotis aspiciunt, extra suspicionem omnem inter legitimos fœtus annumerant, ac nido reponunt. Aristoteles lib. 9. Hist. Animal. cap. 34. loquens de Haliæto seu aqulia marina ita scribit. *At vero marina illa clarissima oculorum acie est, & pullos adhuc implumes cogit adversos intueri solem. Tum cujus oculi prius lachrymarint, hunc occidit, reliquum educat.* Visus igitur aquilarum non tantùm in longinquo prospicax est, sed & maximi splendoris patiens, qualis per radios solis efficacissimè trajicitur, & à nullo alio animante tolerari potest. Unde autem hoc fiat, voluit Plempius in sua Ophthalmograph. lib. 4. prob. 8. his indicare. *Est sane visorium Aquilæ organum, meâ quidem opinione, ignobile, durum & quasi senile, quod ad res procul dissitas sit perspicax,*

Aquilæ pullos suos quomodo probent.

Aquilæ visorium organum quale sit.

perspicax ad propinquas hebes & segne: ob quam rem potis est obtutum in solem defigere, quod nequit homo ob sensorii teneritudinem. Verum ut ut sit, cùm certum maneat aquilas tàm ad longinqua, quàm ad splendida acutissimum visum obtinere, quæritur nihilominus, an homini visus perfectissimus. Pro quo debitè resolvendo.

Nota visus perfectio seu præstantia dupliciter considerari potest, vel essentialiter sive ex ejus essentia vel accidentaliter ex ejus accidentibus hoc est ex quadam perspicacia aut acrimonia cernendi, sive ea accidentaliter proveniat ex dispositione & aptitudine organi visorii sive aliunde. Essentiam quod attinet, illa rursus dupliciter considerari potest, & primo simpliciter secundum partes essentiales visionis seorsim consideratas, qualis una est passio, quam habet organum visus ab objecto per receptionem specierum; altera verò est actio ipsa videndi, quæ est animæ potentia sive facultas, quâ picturam per species in organo expressam attentè cognoscit, & discernit. Vel compositè, cum nempe & passio & actio simul ad perfectam & completam visionem ut essentialiter requisitæ considerantur. His prænotatis *Notanda circa visionis essentialem & accidentalem perfectionem.*

Dico I. Simpliciter quo ad passionem sive receptionem specierum seu picturæ expressionem in oculo non differre visum hominis à visu bruti animalis, cujuscunque cæteris paribus. Ratio est, quia æquè imago objecti in tunica retina potest exprimi in oculo hominis, quàm in oculo bruti animalis, cum supponatur juxta leges refractionis radios ab objecto foris prolapsos ad retinam utrinque tanquam ad communem basim distinctionis penicillos suos unire pro distincta pictura formanda. Atque ita arbitror intelligendum subtilissimum *Scotum* dum lib. 1. dist. 2. quæst. ultima dicit, tametsi anima Aquilæ & anima bovis differant specie, non tamen visivam facultatem in hoc & illa quatenus talem perfectionem specie differre. Puto enim quo ad solam passionem eum loqui, quæ est pars essentialis visionis, ut prænotatum. Itaque visus humanus simpliciter loquendo secundum passionem solam sive specierum receptionem essentialiter perfectior non est, quàm in bruto animali quocunque. *Ratione passionis visus hominis à visu bruti non differt.*

Dico II. Simpliciter verò quo ad actionem visivam hominis à visiva facultate bruti specie differre, & illam hac multò perfectiorem esse. Ratio est: nam visiva actio, ut talis est, actio potentiæ nobilioris, ac sit illa quæ fit ab anima bruti: unde cum ea potentia sit pars essentialis, qua pictura in retina formata ab homine attentè cognoscitur, & discernitur, ita ut animæ rationalis potentia multo perfectiori modo hanc actionem producat, & pictam imaginem respiciat: consequens ergo est visum hominis præstantiorem esse (ita considerando actionem videndi) quàm in bruto, adeòque visum esse homini perfectissimum. *Ratione actionis differt.*

Dico III. Dum compositè visus consideratur secundum ambas partes essentiales simul junctas ob rationem prius datam, manet rursum visum præstantiorem esse in homine, quàm bruto animali, quia homo præter passionem dum in actione videndi nobilior est, melius attendit, & discernit imaginem expressam in organo melius differentias cognoscendo. Unde Aristoteles lib. 5. de generat. cap. 1. bene docet: acutè cernere duobus modis dici posse: *aut quoniam à longe cernimus, aut quoniam rerum differentias cernimus.* Itaque etsi bruta animalia à longe melius quàm homo prospiciant, certius tamen hic distinctiusque rerum differentiam internoscit. Id enim *Aristoteles* 2. cap. affirmat his verbis: *homo pro magnitudine minimè ferè omnium animalium procul sentire potest, cum tamen differentiarum sensu maximè omnium valeat.* *Visus humanus compositè sumptus perfectissimus.*

Dico IV. Quod accidentalem visionem attinet cum hæc in acumine & meliori assecutione objectorum ideo consistat, quia accidentaliter ita ex. gr. Aquilæ organum est dispositum ut in tali distantia & constitutione melius illas & ab illo objecto possit species recipere & pati, quas alius oculus velut hominis non potest, visum Aquilæ acciden- *accidentaliter visus in bruto potest esse præstantiorquàm in homine.*

accidentaliter præstantiorem visu hominis me posse permittere: Sed ideo non erit perfectissimus; quia aliunde rursum aquilæ visus superari potest à visu hominis, qui certa distantia objectum propinquius, acutius videre, & distinguere potest, quàm aquilæ visus, si verum est, quod supra ex *Plempio* adductum est. Deinde similiter dici potest, quod accidentaliter homo etiam unus altero visum perfectiorem habere possit. Adde quod inter homines etiam fuerint, qui aquilinam oculorum aciem ad longinqua videantur superâsse. Ita *Cicero* 4. Acad. in scholis quendam nominari tradit, qui provideret mille & octingentis stadiis absentia (quod tamen ego usque hodie nondum credo verum, cùm visus humanus ob limbos terræ vel maris ad tantum spatium minimè se possit extendere) *Plinius* lib. 7. Nat. Hist. cap. 21. hunc *Strabonem* vocatum ex M. *Varrone* reddit. Solitum autem Punico bello à Lilybæo Siciliæ promontorio exeunte classe Carthaginis portu etiam numerum navium dicere. Distinctæ verò propinquarum rerum visionis plura habemus exempla. Idem *Plinius* tradit, quod quidam *Cicerone* teste *Homeri* Iliadem adeo minutis in membrana characteribus descripserit, ut nuci inclusa fuerit. Callicratem quoque ex ebore formicas & alia tam parva fecisse animalia, ut partes eorum à cæteris cerni non possent. Mirmecidem verò ex eadem materia quadrigam fecisse, quam musca integeret alis, & navem quam apicula pinnis absconderet. Hadrianus Junius lib. 1. animad. Cap. 7. refert quendam *Franc. Alumnum* in denariolo sine notis perscripsisse Symbolum Apostolorum, & principium Evangelii D. Joannis. Item se vidisse cerasi nucleum in modum quas illi exsculptum, quo continerentur quindecim paria tesserarum suis punctis affabrè distincta. Vidi & ego sclopetum minutum ad unius digiti magnitudinem tam artificiosè confectum ut mirari satis non potuerim, habebat seram minutam cum omnibus requisitis ad ignem percussu excitandum, fistulam calybeam quæ in cavitate vix sphærulam granuli milii magnitudine admittebat ductibus tamen suis apparatum veluti nobiliora sclopeta ad certiorem jactum habere solent. Plura alia minuta vidi & dantur hoc tempore passim velut horologia automata in annulis, quæ digitis dum aptantur non tantum perfectè horas indicant exterius, sed etiam debito tempore facta quadam pressione pro sono digitus vellicant ad tempus horarium indicandum. Serulæ item cum suis claviculis inlenticulæ magnitudine & plura alia.

Exemplum acutæ visionis ad longinqua in homine.

Exempla acutæ propiorum visionis. Sab. lib. 10. cap. 9. Solin, c. 6.

Nec solum aquilis concedendum, quod eorum oculi sint patientes contuitus solaris, si verum est, quod *Plinius* lib. 7. Nat. Hist. cap. 2. scribit, Gymnosophistas Indorum philosophos ab exortu ad occasum perstitisse contuentes solem immobilibus oculis, atque etiam ferventibus arenis toto die alterius pedibus institisse.

Exemplum contuentium solem.

EROTEMA X.

Quomodo qui visu debilitantur, aut illo planè privati sunt alios sensus habent promptiores?

Admirabilia planè sunt ac prorsus stupenda quam plurium eorum exempla, qui defectum passi oculorum suppletum illum largissime in aliis sensibus habuerunt. Ut proinde verissimum sit quod compitis ac triviis notum. *Natura quod demit in uno restituit in altero.* Continere sanè hic me non possum, quin aliquot rerum exempla etsi ab aliis jam decantata huc afferam; & quidem quod recentius, & mihi magis admirandum obvenit illustrissimi Comitis Kenelmi Dygbæi clarissima auctoritate commendatum id meritò principem locum obtinere debet: Refert is tract. I. de natura corporis cap. 28. in hunc modum. *Enim verò mirabilis planè est solertis naturæ providentia unius sensus defectum alterius sagacitate compensantis, cujus rei illustre documentum quanquam diversum ab eo*

Exemplum cæci mirabile in Anglia.

ab eo quod jam promisimus olim mihi occurrit in homine cujus acutiores sensus visus dispendium mirum in modum resarciebant. Erat ille oculis usque adeò captus, ut ne solis quidem claritate moveretur: humor quippe crystallinus in utroque oculo penitus deperierat, tam perfectè nihilominus à reliquis sensibus instruebatur, in iis quæ ad oculorum officium pertinebant, ut quod illi ex eorum jactura detractum fuit aliis naturæ dotibus abunde compensari videretur. Quod chartis pictis (hoc est valde mirabile) vel latrunculis tam perite luderet, ut à paucis vinceretur, memoriæ potius vel phantasiæ, quàm externorum sensuum commendatio fuit. Quod verò globos missiles dextre torqueret, quod illud ludi genus in quo rotundæ argenti alteriusve metalli laminæ supra mensam pelluntur, aliosve in quibus ferienda vel attingenda meta proponitur, perfectè calleret, quorum peritia in aliis hominibus vividam oculorum aciem, exactamque manus librationem juxta telluris seu mensæ qualitates juxta loci etiam, in quem jactus dirigitur, situm ac distantiam, fidem omnem superare videtur. In cubiculo Xistove oblongo (quibus aliquamdiu assueverat) directè ambulabat vertens se subinde, postquam ad extrema pervenisset, perinde ac alius quidpiam integro oculorum sensu fruens. Tam liberè ac confidenter hinc inde incedebat, mensæque discumbens tam aptè se ad aliorum morem composuit, ut qui nondum eum noverunt aliquoties illi assidentes, nullum in eo oculorum vitium subspicati fuerint, quod & ille adducto in frontem galero tegere quantum potuit conatus est. De hospitis jam primo advenientis statim ac cum eo collocutus fuerat, statura totiusque corporis habitu absque errore judicabat. Quin imò quod magis adhuc mireris: cum discipulos suos declamantes audiret ac dirigeret (erat enim filiorum meorum pædagogus, eosque domi meæ instituebat) vel aliquam è tragædiis Senecæ exhibere doceret, gestum eorum situmque corporum ex voce potuit dignoscere, adeo ut ubi loqui cœperunt, protinus deprehenderet starentne an sederent, aut quamnam demum corporum positionem tenerent: quæ illius scientia effecit, ut non minus decenter se dum loquerentur composuerint, quam si intentis in eos oculis gestum illorum actionemque quamlibet visu observasset. Quanquam ea quæ hactenus commemoravimus mira admodum sint, & inusitata, modus tamen quo lumen percipiebat cætera omnia novitate rei videtur superasse, toto corpore præsertim verò in cerebro mutationem quandam persentiscebat, inde solis in orbe nostro præsentia illi innotescebat, nubilum quoque diem à sereno certè novit discernere. Hoc ab eo frequenter præstitum fuisse propriâ ipse experientiâ cognovi, assignato illi periculi faciendi gratia, cubiculo diligenter undique occluso, quo nec solis radii pertingere potuerint eum caloris diffusione præsentiæ admoniturі, nec quisquam subintrare à quo cæli temporumque mutationes secreto edoceretur. Hactenus Dygbæus. quæ sæpe miranda sunt, nec unquam credere possem nisi vir tam illustris scriptis suis celeberrimus ut testis oculatus tam acuratè posteritati transcripsisset: quodque maximè in admirationem me adducit, est, cæcum istum de coloribus veluti in lusu chartarum fieri debuit, tam benè dijudicare potuisse: verum quia etiam de Comite quodam *Mansfeldio* scribit *Keckermannus* in Physic: eum visu destitutum solo tactu album à nigro discernere potuisse, jam sisto calamum & ad alia exempla progredior.

R. P. Laurentius Stengelius lib. de monstris cap. 16. §. 10. narrat Anno 1612 Ingolstadii in Bavaria juvenem quendam Arcularium, dum fistulam æneam expoliret, & pulverem nitratum incautius tractaret illo incenso utrumque oculum miserando casu perdidisse, cæcumque factum in hospitalem domum fuisse receptum. Ibi ubi in media senum ac vetularum turba secretus habitaret, lectum sibi & exiguum juxta locum tabulis affabrè circummunivisse, & picturis affixis exornâsse. Duo deinde minutiora molendina (quæ piperi molendo idonea forent) cum scalis, cum arca, cum rotis, cum radiis, cum dentibus & axibus, cum omnibus denique rebus perfectissimo molendino necessariis cultro exsculpsisse adeo exactè & ad amussim, ut unum illorum dignum fuerit judicatum, quod Monachium ad res principis raras & artificiosas in Pinacothecam transferretur.

Arcularius cæcus in Bavaria.

Cœcus statuarius Florentiæ.

Aldrovandus in Hist. monst. pag. 213. edit: Bon. de insigni quodam statuario ita scribit. *Nostra ætate Joannes Ganibasius Volaterranus insignis statuarius Florentia Romam profectus. Hic circa annum ætatis vigesimum utroque captus est oculo. Quocirca per decennium in hac arte nil erat operatus, sed deinceps subiit eum cogitatio ingenij denuo in arte statuaria experiendi, & contrectata diligenter manibus statua marmorea quæ Cosmum I. Hetruriæ magnum ducem referebat, aliam ex argilla adeo similem expressit, ut omnis rei novitate stupidos reddiderit. Quare jussu Ferdinandi Magni ducis Hetruriæ Romam petijt & expressam Urbani VIII. Pont. Max. ex argilla effigiem quam simillimam eidem obtulit. Deinde multas etiam nonnullorum formas effinxit.*

Plura exempla mirabiliter cæcorum.

Plura alia exempla cæcorum ac visu destitutorum prostant apud Auctores, qui visus utpote nobilissimi sensus defectum in aliis mira ac prorsus stupenda sagacitate compensarunt. Ut obiter tantùm aliquos commemorem. Sic Diodorus Stoicus cæcus non modo Philosophiam ac musicam sed Geometriam quoque didicit, & hanc ultimam quoque (quod ferè incredibile videri queat) docuit, præcipiens discipulis ubi, unde & quo linea quælibet esset ducenda. Sic Dydimus Alexandrinus Præsul Cæsariensis à pueritia cæcus Dialecticam & Geometriam didicit, nec non commentaria in Psalmos scripta reliquit, teste Ruffino lib. 2. Histor. Eccles. cap. 7. Sic Joannes Ferdinandus natus in Flandria patre Hispano cæcus & inops, teste Philippo Camer. subcis. cent. cap. 37. egregius Poëta, Philosophus & Musicus insignis fuit. Sic eodem teste Nicasius de Verda Magisterii Philosophiæ gradum, Theologiæ licentiam, Juris utriusque doctoratum, obtinuit, & Coloniæ publicè docuit, etsi ab anno ætatis tertio oculis captus & ob id etiam elementorum litterarum penitus ignarus fuisset, tamen nihilominus in omni doctrina tam divina quàm humana adeò profecit, ut admirationi omnibus esset. Plura alia exempla circa eos, qui visum debiliorem habent aut omnino cæci sunt, qui tamen sensus alios nacti sunt promptiores, ubivis patent.

Causa cur natura defectum unius sensus suppleat sagacitate aliorum.

Sola jam restat causa indicanda, unde fiat, quod natura ita provida defectum unius sensus aliorum vegetiore sagacitate compenset. Ego quidem nihil aliud dici posse existimo, quam quod anima oculorum defectu jam minus distracta tanto promptius sese cæteris sensibus applicare possit, & spiritus, quos ibidem deberet adhibere copiosius ad aliorum sensuum organa dirigere queat: quò fit ut tantò promptius & efficacius actiones aliorum sensuum perficere possit. Qui aliam causam dare potest, producat; habebit me facilè annuentem.

EROTEMA XI.

Ad quantum spatium liber oculorum visus se potest extendere?

Veteres terræ, quæ miras figuras tribuerunt.

ANtiqui Philosophi terraquæ miras attribuerunt figuras. Eam similem columnæ censuit Anaximander, tympano bellico Leucippus; cono Cleanthes, scaphio Heraclitus, disco Democritus, Mensæ planæ Anaximenes testibus Aristotele, Plutarcho & Laërtio. Vulgus & sensus judicat eam esse planam, licet non perfectè ob montium ac vallium inæqualitatem. Astronomi & Geographi jam omnes sicut & ratio suadet, censent eam esse sphærice rotundam non quidem perfectè similiter & mathematice ob montium ac vallium inæqualitatem, ut dictum, unde eam pomo aureo vel citrio comparant, quod licet sphærice rotundum sit, non tamen ita perfecte, ut nullas eminentias contineat, quæ tamen respective ad ipsam rotunditatem minimè curantur. Nam directa acies oculorum non pergit ultra Horizontem visiblem sive lineam illam ab oculo nostro usque ad punctum terræ vel maris remotissimum, quod ablatis omnibus montium & ædificiorum impedimentis directè videre possumus, ut in figura est punctum D. Licet enim globus terraqueus vastus sit & amplus, ut idcirco nobis videatur in planitiem procurrere; nihilominus in remotiori à visu nostro distantia de-

Terraqua est rotunda.

cumbit

cumbit ita ut visum deinceps eludat. Quod manifestum est in mari ubi quanto amplius navis à portu recedit tanto minus de inferiore navis parte comparet. Et qui in mari navigant & portum accedunt, primo omnium montium cacumina & apices turrium conspicere solent. Verum hoc nunc loco in quæstione est spatium istud coæquale sphæricitates terraque velut in mari pacato, quantum sit ad quod nempe visus sive liber oculorum prospectus sese potest extendere.

Hoc spatium aliqui valde extendunt, alii minus. Proclus existimavit esse stadiorum 1000, hoc est 125 milliarium Italicorum sicut $31\frac{1}{4}$ mil. Germanic. Daniel Barbarus in Vitruvii lib. 8. cap. 3. ad stadia 500 extendit. faciunt hæc milliar. Ital. $61\frac{1}{2}$ ac consequenter mill. Germ. plus 15, Macrobius lib. 1. in Som. Scip. cap. 15. & lib. 5. Saturn. cap. 14. statuit esse stadiorum 180, quæ faciunt mill. Ital. $22\frac{1}{2}$, sive German. plus 5 satis consentienter Alhanseno, qui lib. de corpusc. inquit. *Cum videns est super æqualitatem terræ non pervenit visus ejus nisi quasi ad 23 milliaria ab omni parte.* Georg. Philip. Harsdorfferus in secunda parte Deliti. Mathem. part. 2. prob. 5. cum prius computâsset prospectum ex monte super æquam terræ superficiem ad unum milliare elevato, & invenisset distantiam milliar. $51\frac{88}{102}$ deinde quoque computavit, & invenit peracta computatione hominem 6 pedum, in altitudine posse super maris pacati superficiem in navi extendere visum ad milliaria $8\frac{15}{18}$. Plempius in Ophtalmo 7. lib. 4. propl. 12. ait. *Nautæ nostri parum minuunt, & intra sextum milliare Belgicum (quod intelligo esse 3 mill. Germ.) demum emergere summa vela navium in mari referunt.* Fromondus à Plempio citatus ibidem, in Amustiatis suis meteorologicis lib. 5. cap. 5. art. 2. ait. Quod oculus sex pedibus (quanta est altitudo justi hominis) à superficie terræ elevatus non ultra tria milliaria Italica sive singulare Belgicum per glaberrimam etiam telluris curvaturam mittere aspectum valeat: Linea enim recta, ut ait convexam terræ superficiem tangens in tertio milliari Italico à puncto contactus sex circiter pedibus à superficie terreni globi discedit.

Variæ sententiæ de spatio ad quod visus sese extendit.

Ex hinc patet quanta sit diversitas inter Auctores in commensurando hoc spatio, ad quod se visus in superficie æquata Terra, quæ valet extendere, quæ potissimum videtur evenire ex assumtis diversis semidiametris Terræ, variant enim ut plurimum Auctores in assignatione semidiametri Terræ. Si cui vacat & libet proprio calculo hoc spatium determinare, is poterit hac praxi procedere. Assumat semidiametrum Terræ ab Auctore probatiore in milliaribus aut mensura famosa computatam, eaque milliaria resolvat in pedes ut lubet multiplicando scilicet milliaria semidiametri Terræ per numerum pedum uni milliario competentem. Habebit peracta multiplicatione semidiametrum Terræ ad pedes redactam. Inventum hunc pedum numerum quadret, ducendo in se ipsum, eveniet quadratum respondens in triangulo rectangulo ACD lateri AD, item priori numero pedum semidiametri Terræ addat sex pedes staturæ humanæ vel altitudinem montis in pedibus, si ad illam prospectus determinari desideratur: Et hunc collectum numerum

Praxis calculandi spatium ad quod prospectus se in terra extendit.

FIGURA V.



etiam quadret, ducendo in ſe ipſum: habebit quadratum lateris A C, quod recto angulo D ſubſtenditur, ſubducatur jam præcedens quadratum lateris A D, à quadrato lateris A C, relinquatur per 47 primi Eucli: quadratum lateris C D ex numero quadrati invento C D extrahatur radix quadrata, aſſignabit hæc ſpatium in pedibus ad quod viſus in D ſe extendit in Terraqua. Hos pedes inventos, ſi vel in ſtadia vel milliaria quæcunque reduxeris, habebis in iis ſpatium extenſi viſus in ſuperficie coæquata Terræ petitum aliter hoc ipſum inveniri poteſt per ſecantes & tangentes, item arcus B D quot gradus aut minuta contineat ſi ex data aliqua altitudine in ſuperficie Terræ fiat proſpectus: ſed quia hæc ſatis per ſe nota reor, iis neutiquam immorabor.

Quantò viſus eſt elevatior aut res aſpectabilis, tantò longius viſus extenditur.

Ex his facile eſt colligere ſi vel oculus videntis ſit editiore loco conſtitutus vel quod idem eſt, ſi res adſpectabilis à Terra ſit elevatior, quantò elevatio iſta major eſt, quod tantò longius ſe viſus profundat. Unde fit quod in noſtris regionibus etiam ad plurima milliaria detur proſpectus; quia ſunt utplurimum montoſæ, adeoque vel nos elevatiores quam res ſpectandæ, vel illa nobis. Nullo modo tamen eſt credibile, quod ſupra adduxi *ex Plinio Strabonem* illum ex Lylibæo monte potuiſſe naves è Carthaginis portu ſolventes diſtinctè videre & numerare: Nam 1800 ſtadia (ad quorum diſtantiam portus ille diſtare dicitur à Plinio) faciunt milliaria Germanica $56\frac{1}{4}$ & quia uni gradui in circulo maximo Terræ tribuuntur communiter 15 milliaria Germanica vidiſſet *Strabo* ille ad diſtantiam propè 4 graduum, quod eſt impoſſibile, maximè cùm promontorium illud tam altum non ſit. Unde etiam bene Dechates in Geographia prop. 70 ait. Quæ referuntur de Caucaſo quod videatur ex ea parte ponti Euxini, quæ profunda dicitur, puto eſſe ambigua. Idem dicendum cenſeo de eo, qui ex Lylibæo Siciliæ promontorio naves diſcernebat è Carthaginis portu ſolventes, quod fabuloſum eſt: neque ex eo quidquam concludi poteſt de Lylibæi altitudine, cùm neque à tranſeuntibus inter Melitam & Siciliam videatur. Ita ille.

Strabo non potuit videre naves in portu Carthaginis.

Viſus abſolute fertur in immenſum.

Cæterum quod abſolutè viſum attinet, id de ſe nullo ſpatio determinatur, in immenſum ſiquidem protendi poteſt. Hinc ſtellas etiam remotiſſimas videmus, & ſolem, ſi adhuc ultra ſtellas exiſteret, videre poſſemus; adeo objectum quodcunque quantumvis remotum ſit videbimus, dummodo tam illuſtre & magnum ſit,

ſit, ut per trajectos radios angulum aliquem in oculo efficere poſſit. Fit enim viſio mera ſpectrorum viſibilium receptione: itaque fiet illa è quocunque ſpatio, & quantumcunque longinquo, ſi hæc in vitus ſenſorium debite immitantur.

Quod autem Plempius loco ſupra citato ait diſtinctam viſionem duobus circiter ſtadiis terminari, id eſt paſſibus 250, ſive pedibus 1250; id non in univerſum concedo: Nam oculi varii pene ſunt ut facies hominum, nec in phyſicis videtur quicquam ob naturæ fæcunditatem determinandum; cum organi viſorii aptitudo in uno melior ſit quam in altero, & in eodem melior in una ætate quàm in alia, item ratione medii & temporis acutior ſæpe viſio præſtari queat in uno quam in altero. Sic flantibus ventis orientalibus melius & acutius videmus quam flantibus occidentalibus & veſpertino tempore, dum humores in Atmoſphæra magis concocti ſunt, objecta magis adſpectabilia comparent, quam tempore matutino, quod plerumque ſolet eſſe nebuloſum, ſed de hoc pluribus infra ſuo loco. Diſtincta viſio nequit præciſe determinari.

EROTEMA XII.

Quomodo viſus maxime læditur & depravatur.

PAtientur hic Medici me ad eorum ſegetem parumper hic falcem extendere. Viſus per ſe & immediate, non videtur lædi poſſe, ſicut nec ipſa anima, cujus hic eſt actio potiſſimum, ſed per accidens & mediate dum ejus organum deſtruitur, imminuitur aut depravatur. Si viſus ſenſorium deſtruatur, ita ut omnino nullæ ſpecies ad retinam pertingere poſſint, aut licet illæ appellunt, via tamen ſpiritibus opticis intercludatur, quo minus actio viſiva perfici poſſit, cæcitas oritur, & viſus omnino tollitur. Si ab accidente ſenſorium ita afficiatur, ut non planè tollatur viſus, poteſt vel ſolùm imminui, ut fit in hebetudine luſcioſitate ſeu myopiaſi, & Nyctalopia (qua qui laborant interdiu vident benè, veſperi & noctu nihil, unde & nocturna cæcitudo à Recentioribus Medicis dici ſolet) vel poteſt depravari, ita ut res aliter ac debent, videantur, ut quæ alba ſunt compareant flava vel rubra, quæ recta curva, quæ integra dimidia, vel perforata; quæ ſimplicia duplicia; item cum in oculis aranearum telæ, muſcæ, culices, ſplendores ac coruſcationes repræſentantur. Nyctalopia quid ſit.

Verum totum hoc viſus imminutionis aut depravationis negotium cum ex malis accidentibus veluti morbis partium oculum conſtituentium, vel ex ſpirituum opticorum vitio ortum trahat, ut ex noviſſimis Medicis ſuccinctè docet Gothofredus Mœbius in Epitome inſtit. Medic. lib. 2. part. 2. cap. 8. eundem ſecutus ita paucis hoc ipſum, quomodo viſus imminui aut depravari poſſit explicandum duxi.

Viſus igitur imprimis imminui aut depravari poteſt ratione corneæ tunicæ, cum hæc perſpicuitate ſua deſtituitur, vel alieno colore inficitur perſpicuitatem amittit ſi craſſior & denſior evadit, aut quando defluctionibus ita humectatur, ut puſtula vel pellicula obducatur. Quæ dum incraſſatur, & denſior redditur ob exiccationem vel totam occupat pupillam, & vitium hoc caligo vocatur, vel ſecundum partem & appellatur Albugo. Hæc macula, ſi eſt perfectè alba, & opaca, totamque pupillam obtegat, ut ita nullum ſpeciebus viſibilibus tranſitum permittat, cæcitatem parit: ſi verò non eſt perfecte alba & opaca, & adhuc aliqualem acceſſum ſpeciebus concedat, viſus ſolummodo debilitatem cauſat: quod ſi perfectè alba & opaca non tamen totam pupillam obtegat, viſus depravationem & hallucinationem parit, ut res diviſa quaſi compareat, idem fit ob cicatroces ibidem à vulneribus aut ulceribus relictas. Læſio viſus ratione corneæ. Caligo quid ſit Albugo unde vocetur.

Ratione humoris Aquæi patitur viſus imminutionem aut depravationem, dum humor iſte peccat vel *quantitate* vel *ſubſtantiæ modo*, vel *colore*. Primum contingit cum ob vulnus aut ulcus diſciſſa tunica cornea vel ab acri humore eroſa effluit, vel ob morbos diuturnos, extremumque ſenium deficit prout antea plus vel minus deficit cæcitatem, vel imminutionem aut viſus depravationem parit. Viſus defectus ratione humoris aquei.

Modo

Modo substantiæ dum aqueus humor crassus aut impurus redditur, aut alienæ substantiæ ei aliquid permiscetur. Cum tantum fit crassus, visum hebetiorem facit, & quæ visui offeruntur quasi per nebulam conspiciuntur, & si sint remotiora visum plane fugiunt, si verò sunt propiora, non satis accuratè videntur. Si verò materia mucosa & crassa ei admiscetur, eaque ita inspissetur, ut perspicuitatem omnem amittat, & pupillæ foramen claudat Hypochysis & hypochyma, latinis suffusio, cataracta vulgo dicta inducitur. Solet autem cataracta plerumque ex humore crystallino exundante & in aqueum effluente ibidemque concrescente nasci, quocirca dum oculis hujusmodi vitio laborantibus cataracta adimitur, ut denuo videre queant, requirunt perspicilla acute convexa quæ sint portiones minimarum sphærarum, ut bene docet *Dechalis* opticæ lib. 1. propo. 19. Nam humor crystallinus, qui alias ad lentis formam turgere debet, dum ob effluxum magis concidit, & ad planitiem prope adducitur, non poterit penicillos unire ad retinam, sed longe ulterius hoc præstaret, quocirca in oculo mera confusio contingit. Quando autem acute convexa perspicilla præponuntur, supplent defectum crystallini, & penicillos reducunt ad retinam, ut distinctè picturam exhibeant. Exemplum etiam *Dechalus* adducit in L. P. *Ludovico Janin* Rectore Collegii Camberiensis. 15. licet per totam alias pene vitam myops fuisset, cum tamen ei talis cataracta adnata, quæ & feliciter rursus adempta fuisset, deinceps ad distinctè legendum scribendumque alia perspicilla non potuit adhibere quam acute convexa, quæ erant portiones minimarum sphærarum. Contingit autem ferè hoc omnibus, quibus cataracta adempta est, ideoque huc etiam perspicilla vocari solent, Cataracta. Sed his obiter indicatis ad præfixum redeo tramitem.

Cataracta unde proveniat.

Quibus cataracta adempta requirunt perspicilla acute convexa.

Perspicilla cataracta dicta.

Varii modi opacitatis in aqueo humore explicantur.

Quod si humor aqueus non totus obscuretur aut opacetur, sed ejus tantum pars, consequens est per eam partem speciebus visibilibus ingressum ad oculi retinam non patere, unde imago in fundo oculi minus vivida pingetur, adeoque obscura visio sequetur pro ratione majoris opacitatis. Si hujusmodi opacitas hæreat ad medium oculi seu centrum pupillæ, cum radii magis paralleli, adeoque fortiores ab objectis prolapsi ingredi prohibeantur, imago solum per laterales radios magis refractos adeoque debiliores exprimetur; unde tota imago cum confusione aliqua in retina hærebit, & debilitas videndi erit semper major è directo circa medietates objectorum. Quod si hæc opacitas hæreat à latere; objectum una ex parte foris magis clarum, & vividum apparebit, quam ex altera; quia imago similiter ex una parte in retina taliter pingetur, cum plures numero radii à singulis objecti punctis ad unam partem quam ad alteram possint pro penicillis formandis concurrere. Cùm autem opacitas ad modum annuli circa medium perforata ante pupillam hæserit, idem præstabit quod pupilla angustior: & quantò foramen in medio erit minus, tantò quidem præcisius oculus objecta lucida videre poterit, & minus vividè, unde hic oculus lucida corpora benè videbit, at non ita benè obscurata, & melius cernit de die quam de nocte.

Est quoque & alia species suffusionis quæ notha dicitur, cum nimirum Humore aqueo salvo, vapores è reliquo corpore per arterias ac venas ad oculos feruntur, eosque obnubilant; quod ebriis & his qui ex acutâ aliquâ febre laborant frequenter accidit.

Tandem si *Humor aqueus alieno colore infectus sit*, depravatur visus, ut dictum de colore alieno in cornea, similiter enim colorata videbit objecta, ac ipse fuerit imbutus.

Ratione pupillæ ut visus lædi possit.

Pupilla uveæ foramen ac oculi quasi fenestra quatuor modis à statu naturali solet recedere: primo si justo plus dilatetur & amplietur; secundo si magis constringatur, ita ut penè claudatur; tertio si in aliam partem dislocetur; quarto si rumpatur.

Qui latiorem pupillam nacti sunt ob uveæ tentionem ab intemperie nimium sicca, ut aliqui volunt, vel à tumore, vel ab incluso flatu, spiritu aut qualicunque humore aut undecunque provenientem, species visibiles accipiunt in

retina

retina à singulis objecti punctis prolapsas plures ad penicillos suos concurrentes, unde imago lucidior existit; talesque vident in obscuro loco & de nocte melius, interdiu verò & in luminoso loco hebetius, semper tamen cum hebetudine aliqua, quia in tanto radiorum ingressu vix omnes ad eandem objecti partem spectantes perfecte uniri poterunt, sed alienas sedes invadentes necessario confusionem parient. Contrarium accidit cum pupilla angustior est: nam de die & in loco luminoso melius vident, & semper acutius ob radiorum pauciorum ac minus refractorum perfectiorem concursum: de nocte autem minus, cum lumen sufficiens ad illustrandum imaginis picturam in retina expressam deficiat. *Dislocatur* etiam *& rumpitur* pupilla: quod dum accidit & sedem suam mutat, ea quæ ad latera potius, quam quæ recta opponuntur, videntur: è directo verò opposita non videntur, donec oculus eo usque motus fuerit, ut rebus visibilibus recte opponatur.

Qualis sit visus eorum qui pupillam latiorem aut angustiorem habent.

Dislocatio pupillæ.

Ratione humoris crystallini visus læditur aut impeditur, dum is à naturali statu recedit vel secundum substantiæ modum aut qualitatem vel secundum situm. Primum evenit, si humor iste fiat solidior nonnihil, densior & obscurior ut majori illuminationi indigeat, ubi Nyctalopia excitatur. Si verò pelluciditatem vel ex parte vel plane amittat visus debilitas vel cæcitas oritur. Si glaucum colorem acquirat, Glaucoma evenit: quo qui laborant, quasi per nebulam ac fumum se videre existimant. Quod si idem humor ratione figuræ sit globosior, fit ut res propinquæ benè possint videri, non autem ita quæ removentur & longius distant. Tali visu præditi vocantur myopes: si verò sit magis flaccidus, & ad minorem convexitatem vergat adeoque magis quasi complanatus, ut plerumque in senibus contingit, res propinquæ ægrius videntur, melius autem remotiores; & qui talem visus constitutionem habent Presbytæ vocantur.

Ratione humoris crystallini quomodo visus lædatur.

Qui vocentur Myopes.

Qui Presbytæ.

Secundum situm dum humor iste mutatur, ita ut vel ad superiora aut inferiora declinet, res superiores sive elatiores vel depressiores comparebunt, item objectum simplex videbitur duplex sæpe. Si ad latera res magis dextræ vel sinistræ repræsentabuntur: si versus medium vel centrum recedat humor, propinqua rectè quidem & distinctè, at remotiora non satis distinctè sed confusè cernentur; si ultra medium vel centrum versus nervum opticum recesserit, adhuc minus res remotæ apparebunt, & ea quæ videri debent, oculis proxime admovenda erunt, quod vitium etiam Myopia sive Lusciositas apellatur. Si verò versus anteriora ac pupillam, contrarium evenit, & qui talem situm habent res propinquas minus cernent, remotas autem ab oculis clarius, id quod senibus, iisque præsertim, qui legendo, aliisque negotiis demissis oculis expediendis, per vitam plerumque occupati fuerunt, accidit.

Myopia sive lusciositas.

Humor vitreus cujus moles est maxima, ac quadruplo crystallinum superare dicitur, varie peccare potest, adeoque visum lædere. Primo ratione situs, dum ob confusionem aut alio quovis modo loco suo movetur ac ante crystallinum fertur, vel ipsum humorem crystallinum ob nimiam turgescentiam loco suo depellit, aut claritatem sive perspicuitatem amittit, aut debito densior existit.

Humor vitreus ut peccare possit.

Retina quoque suas habet affectiones, unde visus incommodatur, ac primo ratione situs, dum plus æquo vel ab humore crystallino removetur, vel ad eum propius accedit; sed hoc jam ante indicatum. Secundo ob raritatem ejus nimiam vel densitatem. Si plus æquo rara est, luminis rerumque illustrium radiationes vix ab oculo sine aversione aut lachrymatione perferri possunt. Si densa nimium difficulter sese optare potest; ad res jam vel remotiores vel propiores æque videndas. Ob raritatem communiter læditur ab excellenti lumine veluti solari vehementius, sicut & ipse damno meo compertus sum, dum semel incautius Eclipsim solarem observare volui, oculum ita destruxi, ut quaqua versum deinde aspicerem semper in quocunque objecto grandem maculam ex atro è medio

Retinæ affectiones incommodæ.

tandem in flavum exterius colorem cum ſtriis implexis variis deſinentem obſervarem. Duravit hæc paſſio per menſem & ultra, paulatim tandem evanuit. Quod aliunde non accidit, quam quod per ſolares radios retinæ fundus in parte aliqua fuerit quaſi ambuſtus. Quod ſi ejusmodi ambuſtiones in pluribus retinæ locis contingant, plures ejusmodi maculæ exterius in objectis comparent.

Ex vitio ſpirituum opticorũ ut viſus lædatur.

Spirituum opticorum vitio viſus læditur ſi ii deficiant, vel cerebro læſo ob frigidam intemperiem ob compreſſionem, & obſtructionem iis via præcludatur. Sic per multam & nimiam ſanguinis emiſſionem viſus mirum debilitatur, dum una cum ſanguine ſpiritus educuntur, ut benè indicat Plempius lib. 4. ophth. prob. 73. *Nimirum uberi ad viſionem acrem opus eſt ſpiritu, hic pro vehiculo habet ſanguinem, atqui excuſo vehiculo, etiam id quod vehitur excuti, deturbarique neceſſe eſt. Certe per largas ſanguinis evacuationes oculos ſpiritibus orbari ipſis noſtris oculis eſt manifeſtum.*

Nervi optici qualiter lædi poſſint.

Frequentior etiam ac præcipuus nervorum opticorum affectus, eſt eorum obſtructio, læſioque viſionis inde conſequens dicitur Græcis Amblyopia id eſt obſcuritas, obfuſcatio ſeu hebetudo; viſus & Amaneroſis, id eſt viſus abolitio ſeu cæcitas, barbaris dicta *gutta ſerena* quod eſt abſolutum viſus impedimentum nullo in oculis vitio apparente. obſtructionis ejusmodi cauſa eſt vel craſſus humor quilibet in meatus eorum illapſus, vel ſaltem vapor craſſus. Alter eorum nervorum affectus eſt reſolutio ſeu paralalyſis, ad quam viſus quoque ſequitur ablatio quam efficit craſſior vapor, aut pituitoſus humor ſubſtantiam eorum irrigans ac nimium humectans. Tertius eſt anguſtia, quæ fit à labe vel ab humore aut tumore extrinſecus illis accubante ac comprimente. Tumor ille poteſt eſſe inflammatorius vel non inflammatorius: ita doctiſſimus *Platerus* obſervavit cæcitatem aliquando proveniſſe è tumore globoſo inſtar ſtrumæ in cerebro nervos comprimente. Quartus eſt *Diſruptio* eorundem nervorum, quæ fit à cauſa externa violenta ut à vulnere, ictu, caſu &c. Quintus eſt, convulſio, quæ anguſtat nervos; ideoque viam ſpiritibus impedit, cauſas habet quas convulſio quælibet. Unde in magnis convulſionibus ſæpe cæcitas relicta fuit, nam in iſtiusmodi convulſionibus omnes corporis partes adeòque & oculi contorquentur, ita ut ſic convulſi admodum exſerti, & inflexi appareant, attracto ſic nimirum & exſerto nervo optico illis adnato, illoquè ſimul contorto, & læſo oculos viſione privari contingit.

Viſus læſio ex prolapſu oculi.

Denique viſus læditur, aut omninò perit ab oculi prolapſu ſeu procidentia, diciturque Græcè Ecpieſmus id eſt expreſſio, & proptoſis, eſtque ſitus præter naturam oculi extra cavum ſuum receſſum. Ita verò oculi aliquando prolabuntur, ut in genas propendeant turpi admodum ſpectaculo. Et quibusdam ita propendentibus oculis viſus adhuc perſtat; plerisque læditur. Cauſæ hujus procidentiæ poſſunt eſſe variæ. Imprimis illa omnia quæ violentia quædam oculum extra antrum ſuum exprimere nata ſunt, ut eſt vehemens inflatio, ac fortis ſpiritus ſuppreſſio. Veluti ſæpe hoc accidit tubicinibus & ſtrangulatis, violente vomentibus ac fæces excernentibus. Secundo reſolutio muſculorum & nervorum oculum moventium: Fitque ob humores copioſos ad oculorum muſculos fluentes; atque hoc habet ortum à caſu alto interdum maximè in iis, qui partes circa oculos habent molles & laxos. Sæpe etiam ingens & dirus capitis dolor hujus cauſæ originem præbet. Tertio tumor aliquis magnus interna oculi parte conſiſtens hunc prolapſum efficere poteſt.

Atque hæc ſunt quæ de viſus læſione, imminutione aut depravatione ex ejusdem organi ſenſorii deſtructione aut mala quacunque affectione dicere decreveram, qui hæc & plura alia uberius inveſtigare deſiderat, Medicos, Ophthalmicos conſulere poterit: hic tantùm curioſo lectori tabulam, in qua plura, quæ viſum acuunt, roborant, & confortant, aut quomodolibet lædunt, debilitant, imminuunt ſive depravant, dicto citius videri poterunt, coronidis loco ſubjicere placuit.

Tabula rerum Naturalium quæ in ſpecie comprimis Viſum acuunt, roborant ac confortant, aut eundem debilitant, lædunt, imminuunt & depravant.

	Viſum acuunt, confortant, roborant.	Debilitant, imminuunt, depravant.
Añi partes.	Ver. Æſtas.	Autumnus. Hyems.
Tempus.	Diurnum. Veſpertinum.	Matutinum. Nocturnum.
Aëris diſpoſitio.	Temperies grata ſicca tranquilla ſerenitas maximè poſt pluvias. Nubes raræ albæ rubeſcentes. Venti moderati ſicci.	Intemperies humida, æſtuoſa, aut nimium frigida. Caligo. Nebula Pluviæ, Nubes denſæ, Nimbi, Nives Venti, validi turbines.
Venti.	Orientes. Septentrionales.	Auſtrales. & Occidentes.
Influxus Auſtralis.	Natus in prima domo habens ♃ aut ♀. aut ☾ in corde ♏.	Natus tempore & hora Eclipſeos vel habens in prima domo ☉. ☿. ☾. ♂. Si ☾ vacua in pleiadibus aut à ♂ aut ♄ hoſtiliter percuſſa cæcitatem cauſat. Aliàs ♃ in ♎ & ♑ item ☿ in ♋ viſum debilitat.
Ætates.	Juvenilis. Virilis ad annum circiter 45. inde Viſus incipit deficere.	Infantilis, Puerilis, ſenilis, decrepita.
Animi Pathemata ſive Paſſiões.	Lætitia. Hilaritas moderata. Amor. Audacia. Spes. Concupiſcentia ardens. Invidia.	Triſtitia. Melancholia. Ira vehementior. Timor. Puſillanimitas.
Corporis Actiones.	Labores & Exercitia moderata ablutio oculorum cum frigida aut aqua tepida. Frontis fricatio. Intuitus in viridia. Helicanthari ſive aureo-viridis ſcarabæi crebrior aſpectus.	Balnea frequentiora. Venus immodica. Pollutiones crebræ. Vigiliæ nimiæ. Ploratus. Sternutatio crebra. Vomitus frequens. Larga narium hæmoragia. Copioſior ſanguinis effuſio. Obtutus fixus ac continuus. Labor immodicus, ſomnus pomeridianus.
Potus.	Aquæ limpidæ claræ.	Cereviſiæ lupulo nimium conditæ. Vini intemperantior.
Cibi.	Tenues, boni ſucci, Carnes Ficedularum, Picarum, Hirundinum, Anſerum, Avium rapacium, Viperarum. Lupi & Hædinæ. Particula Radicis Valerianæ ſub lingua tenta. Ruta in cibo & potu aſſumpta.	Craſſi, viſcoſi, acres, flatulenti, acetoſi, panis calens. Legumina omnis generis. Barbi fluviatiles, cancri, farcimina omnia. Capita gallinarum, Lacticinia. Ova in butyro frixa.
Facultates.	Retentrix. Naturalis, coctrix, vitalis animalis.	Expultrix. Generatrix.
Colores.	Viridis, cæruleus, flaveſcens, gratè Purpureus. Cyaneus. Roſeus.	Rubeus, flammeus nimium ſplendidus & lucidus. Albus, niger, fuſcus.
Odores.	Suavis. Fragrans. Aromaticus exhilarans.	Fœtidus, Narcoticus, Acris.
Sapores.	Aqueus. Pinguis. dulcis. acutè gratus. temperatè ſalſus.	Acerbus. Auſterus. Amarus. Vehementior acris, ſalſus, Acidus.

	Visum acuunt, confortant, roborant.	Debilitant, imminuunt, depravant.
Herbarum. Radices.	Fœniculi. Chelidonii majoris. Valerianæ. Malvæ ☉ ingrediente ♍ effossæ & appensæ ad tollendum Epiphoram. Hieracii amuleticè appensi. Anemonis Radix emplastrata: Aconiti. Pardalianchis.	Cæparum, porri, Allii.
Plantæ Folia.	Euphrasiæ vino immersæ. Chelidonii majoris. Fœniculi. Anisi. Hieracii. Rosmarini. Rutæ. Centaurei minoris. Salviæ. Majoranæ. Betonicæ. Serpilli. Pimpinellæ.	Lactucæ crebrius commestæ. Nasturtii. Brassicæ.
Flores.	Potentillæ. Betonicæ. Cichorii ☉ ingred. ♌ collecti. Cyani. Euphrasiæ. Chelidonii. Calendulæ. Tormentillæ. Satureiæ. Hieracii. Asteris attici. Rosarum. Scabiosæ. Calthæ. Borraginis Rosmarini. Portulacæ.	
Semina.	Anisi. Fœniculi. Rutæ Sileris montani. Raparum. Raphani. Grana nigra Herbæ pacis, seu Aconiti salutiferi. Hyoscyami semen cum farina impositum.	Lentium, Fabarum & omnium ferè leguminum Nasturtii. Anethi. Cannabis. Sinapis.
Fructus.	Solani. Halicacabi sive Ceraso: Judanor: item 5. aut 7. grana Juniperi manè & vesperi commesta.	Nuces juglandes. Avellanæ. Castaneæ. Tubera. Fungi.
Liquores. Succi. Olea. Salia.	Hieracii. Euphrasiæ. Betonicæ. Anisi. Chelidonii: verbenæ. Rosarum. Cychorii. Rutæ oleum Myrrhæ. Succini. Serapini. Oppoponacis. Quinta essentia Chelidonii. Sal Absynthii. sanguis hirundinis, aut columbæ præsertim sub ala dextra oculis illitus. Sicut & fel Gruum: perdicum. Noctuæ cujus & pinguedo salutaris.	Acetum. & omnes liquores acres, acetosi nimium constringentes & exasperantes.
Ligna Gummi & Resina.	Guiacum. Santalum. Aqua rosacea in qua Thus ex vigesima accensione extinctum.	Fumus ex quibuslibet lignis præsertim viridibus & resinis omnibus nimium effumantibus. Occæcat fumus ex pulvere Euphorbii, piperis, calcis vivæ, cineris sarmentorum, & Arsenici sublimati præparatus.
Aromata.	Nux moschata. Macis. Nux Indica. Cariophylli. Cinnamomum. Xyloäloës.	Zingiber. Piper.
Lapides.	Smaragdus. Sapphirus. Achates Iris Beloculus.	Calx viva. Gypsum Pulvis quilibet exasperans Oculis injectus.

De pro-

SYNTAGMA II.

De proprio & adæquato Sensibili Visus objecto.

EXplicato visus organo, quod est oculus naturalis nunc ejusdem objectum à quo ad sensationem faciendam immutatur, aggredimur. Solet autem ab omnibus philosophis & opticis duplex statui; proprium scil. sive adæquatum quod uno solo visu adæquatè percipitur, nec ab alio aliquo sensu externo attingitur. Et commune quod pluribus sensibus substat velut visui, auditui, & tactui. Proprium item visus objectum duplex est; Lux nempe & color: hæc enim duo visu percipimus solo. Lucem aliqui dicunt formale, & colorem materiale objectum; non quod color revera in se & verè non percipiatur, sed quod sine lumine tanquam actu informante non videatur, lumen autem ipsum formale, quod in se & sine alio per se informet potentiam visivam. Unde etiam solet dici primarium sensibile visus objectum, sicut color secundarium. Porrò objecti communis species Aristoteles lib. 2. de ani. cap. 6. enumerat quinque, quæ etiam in Scholis communiter pro talibus recipiuntur, & sunt: Motus, Quies, Numerus, Figura, Magnitudo. Alii numerant novem ut patet ex his versibus:

Objectum visus duplex, proprium & commune

Objecti communis quinque sunt species.

Sunt objecta novem visus communia: Quantum,
Inde figura; locus, sequitur distantia, situs,
Continuumque & Discretum, Motusque, quiesque.

De communibus hisce visus objectis cum potius per discursum cognoscantur, & modo tantum visionis ipsorum sensus contingere videatur, hoc loco nihil agemus, sequenti tamen syntagmate pro nata occasione aliqua proferemus. Hic tantum assumimus proprium visus objectum Lucem scil. & colorem, & quæ de his judicamus scitu digniora, atque ad explicandum oculum artificialem magis idonea, in medium proferemus.

CAPUT I.

De primario visus objecto seu Luce, quid sit?

DE Luce & Lumine varia commenti sunt Auctores tàm antiqui, quàm moderni, ut haud difficulter accidat in ipsa Luce tenebras incurrere, & cæcutire in prima scaturigine claritatis & forte omnis illustrationis. Sic verius certè lucis beneficio fruentes ipsam lucis præstantiam sentimus magis, quam quid sit intelligentia contingamus. consideratio ipsius res plurimum subtiles, & altæ speculationis in se continet, quæ tamen cum extra instituti nostri limites cadant, hic perstringere non libet; pauca solum delibâsse sufficiat.

Solet à plerisque aliter Lux & Lumen intelligi: nam Barthol. Anglicus de rerum propriet: lib. 8. cap. 40. ait. Lumen est defluxus quidam sive irradiatio defluens à substantia Lucis. Lucem autem dicit ipsam fontalem substantiam super quam lumen enititur. & cap. 42. Lumen differt à Luce sicut species à genere: omne enim lumen Lux est, sed non è converso omnis lux est lumen: nam lumen est defluxus quidam à substantia lucis in aëre vel, in alio diaphano corpore receptus, & undique circumfusus. Joannes Schottus in Marguri philos. lib. 10. tract. 2. cap. 7. distinguens lucem à lumine sic ait. Lux est qualitas in corpore lucido nata moveri ad motum ejus in quo est, in suo esse independens ab aliquo extrinseco. Lumen autem est lucis imago & primaria ejus derivatio. Et paulo infra: Lumen est qualitas à luce genita, cujus subjectum corpus manifestius diaphanum seu transparens. Cardanus de subtilit. lib. 4. de luce lumine: Lumen inquit, est lucis similitudo, quæ claritatis in se & caloris substantiam adeo habet annexam, ut prope nihil sit aliud. Avicenna ait: Lumen est qualitas quam corpus non translucens à lucido mutat: & 6. natur. lucem dicit qualitatem, quæ

Differentia inter Lucem & Lumen.

eſt perfectio translucentis ſecundum quam translucens eſt. Ariſtoteles de anima cap. 7. text. 69. ſolum nobis luminis definitionem tradit his verbis. Lumen eſt actus perſpicui, ea ratione, qua perſpicuum eſt. Quem locum exponunt Conimbricenſes: Lumen eſt actus, quo formaliter perſpicuum conſtituitur actu perſpicuum ſive illuſtratum. Inter Recentiores Franciſcus Aquilonius lib. 5. opt. Athanaſius Kircherus de Luce & umbra & communiter Auctores ajunt: Lux eſt qualitas fulgenti corpori congenita, lumen verò aſpectabilis qualitas à luce prognata, & per diaphanum medium longe lateque diffuſa, eſtque omnis vitæ activitatisque principium, fons & origo. Henricus Regius in funda: phyſ. cap. 12. omnino diſcrepat ab omnibus hactenus citatis, Sic ait: Lux eſt celerrime iterata preſſio corporum lucidorum, qua perpetuo globulos æthereos undique circum ſe ad lineam rectam per intervalla corporum diaphanorum premunt. At lumen eſt impulſus, quo globuli ætherei à luce per intervalla corporum diaphanorum in momento propelluntur.

Lux ex mente Recentiorũ quid ſit.

Ex allatis auctorum definitionibus conficitur, non eſſe idem lumen & lucem, ſed diſtingui latiusque patere lucis acceptionem, quam luminis. Item hinc patet quanta in ipſa luce caliginis, quanta inter Philoſophos circa illius naturam aſſignandam diſſenſio. Dum alii ut accidens & qualitatem, alii ſubſtantiam & corpus enuntiant.

Quid lux & lumen ſecundum Thomam Willis.

Ego dilucidè magis de luce, ſi diſſerere hoc loco aliquid debeam, ipſam imprimis lucem diſtinguendam cenſeo cum Thoma Willis de ferment. cap. 10. in Æthеream & Elementarem. Lumen autem eſſe illuſtrationem à quavis illarum derivatam, proinde etiam duplex. Illa eſt, quæ à ſole & ſyderibus profluit; eſtq; rurſus judicio meo diſtinguenda: alia quippè dici poteſt propria, & prima per ſe à ſole tantum dimanans: alia mutuata, & participata, quæ à ſolis fulgore aut aliis ſyderibus communicatur, & ſic mutuata, & participata ab ipſis rurſus propellitur, uti in luna aliiſque tam erraticis quàm fixis omnibus ſtellis communior ſententia tenet. Elementaris, quæ & ſublunaris tantum à corpore ignito in flammam accenſo procedit. *Videtur autem*, ait Willis loc. cit. *quod utraque tam ætherea, quàm elementaris ſint tantum flamma in majorem dimenſionem accenſa, & in ſyſtaſin tenuiſſimam dilata: etenim ſenſu conſtat, quod à ſulphureis (e. gr. lucerna) effluvia tenuiſſima ſeu corpuſcula minutiſſime diviſa perpetim dimanent, quæ in orbem diffuſa, & rectis lineis velut è centro ad circumferentiam ex porrecta uſque in magna congerie quaqua verſus expanduntur, totumque intra ſphæram activitatis ſuæ ſpatium radio luminoſo complent, flammæ particulæ quæ à corpore lucido primo diſcedunt, aliis ponè ſequentibus prorſum adiguntur, atque hoc demum ab aliis, & ſic è continuata ſerie particularum flammæ uſque ſuccedentium lucis radii efformantur, & in omnes partes confertiſſime diriguntur.* Lucis verò propagationem & diffuſionem inſtantaneam penè ſic deſcribit. *Horum motus* (nempe radiorum) *eſt admodum pernix ut inſtar virgulæ aquarum cum impetu erumpentium ictu oculi citius medium pertranſeant, & velut ejuſmodi aquæ ſi propè fontem motus ſuccinditur citiſſimè evaneſcant.* Ita ille.

Lucis deſcriptio.

Ex quibus colligitur lucem eſſe ſubſtantiam corpoream ab igne æthereo vel Elementari prognatam tenuiſſimam, puriſſimamque ſui dilatione maximè fœcundam, quæ ſumma mobilitate & perniciſſima efficacia omne ſibi à natura conceſſum intra ſphæram activitatis ſuæ ſpatium virtute luminoſa celerrimè complet. Et talem quidem virtutem celerrimæ diffuſionis illi competere haud mirum videri debet, cum ignis omnium rerum maximè activus ſit, ut patet luculenter in pulvere nitrato, qui mox accenſus momento in latiſſimum & ampliſſimum ſpatium ſe dilatat, cui tamen ſæpe maxima renitentia contrarii fortiſſimè obnititur, nihilominus cum impetu celerrime ac velociſſime omnia perfringit. Potius Luci utpote puriſſimæ ſubſtantiæ, & cui nihil omnino in rerum natura contrarium accidit, celerrima motio & ſui

ſui diffuſio concedenda eſt, Illa tamen propagatio, fateor non tam inſtantanea putanda eſt, quin omnino nullam penitus moram inſumat, talem tamen exiſtimo, quæ omnino ſit inſenſibilis, ut ita viſus hanc motæ lucis moram ejusque ſucceſſionem minime dijudicare queat: acciditque nobis in judicio de motæ lucis ſucceſſione, & progreſſu, quod cæco in judicio de ſucceſſione ſoni (ſicut benè Derkennis & Digbæus explicant) Hic enim ſi ſolas aures adhibeat magiſtras, nequibit diſcernere ſonus an ſucceſſivè & cum mora propagetur, an non, quia nimirum deſtituitur ſenſu, qui percipiat ante v. g. flammæ eruptionem è ſclopo quam ſonum. Ita nos nequimus oculorum miniſterio judicare an prius ſol e.g. oriatur, quam lux oculos feriat.

Nec dicas admiſſa lucis corporeitate futurum, ut duo corpora intimè naturaliter ſibi præſentia fiant, adeoque ſe mutuo penetrent: nam ita ſolum contigua fient, ut extitativè adhuc diſcreta maneant, nec intimè ſe penetrent. Neque enim ullum in natura corpus tam ſolidum & continuum, quin non innumeris poris omnino inſenſibilibus pervium ſit, atque intra porulos dictos ſubtiliſſimæ ſubſtantiæ aëreæ aut æthereæ corpuſcula contineat, quæ tam bellè ab optimè omnium ordinatrice Natura informata ſunt, ut digniori facile ſubſtantiæ, qualis lux eſt, locum cedant. Profecto nullum corpus ſolidius, & magis videtur eſſe continuum vitro, quod ultimus ignis effectus eſt, à quo non datur regreſſus, quodvè à ſale fuſo & materiæ terreſtri ſecundum minimas particulas unito, & mediante igne tam fortiter conjuncto conſtat, ut omnium maximè cohæſivum, & compactiſſimum dici poſſit. Nihilominus conſtat experimentis variis illud poroſum eſſe. Nam teſte Magnano phil. nat. cap. 16. propoſ. 2. num. 7. illud penetrat Mercurius: Si enim Mercurius aqua ſtygia non communi, ſed optima ſolvatur, ampullæ vitreæ poros tranſſudat. & cap. 20. propo. 9. num. 6. ait. Lixivium Lauri tranſire poros vitreæ phialæ, ita ut hæc tota exterius madeat eo humore, qui ad guſtum exploratus deprehenditur, eſſe ſal ipſius lauri. Addit ſalem ipſum communem, fictile vitrificatum, plumbo imbutum pervadere, ac erumpere foras. Sic Caſp. Schottus tech. curi. lib. 4. cap. 5. §. 2. narrat tincturam ferri è vitro probè occluſo ad Magnetis fruſtum non procul inde locatum medietate ſolum relicta transfugiſſe per poros ut amici amplexu frueretur. Nil dicam de effluviis magneticis, quæ experimento facilè tentando vitrum optimè occluſum tranſeunt, ferrumque quaquaverſus trahunt: ſunt autem effluvia hujusmodi haud ſpiritualia, ſed materialia qua propter vitrum ipſum permeare non poſſunt, niſi poros illi conceſſeris. Idem de aliis qualitatibus materialibus dici poteſt.

Corpora quæcunque innumeris poris repleta.

Sed hanc lucis corporeitatem, qui nequit intelligere, aut penitiorem fuſioremque explicationem deſiderat: is legat ea quæ Derkennis, Kenelmus Dygbæus, Carteſius, aliique Recentiores ſatis doctè & ſolidè perſcripſerunt. Argumenta enim quibus ſententia hæc ſtabilitur (ne in re aliena nimis multus ſim) hic conquirere præter inſtitutum foret: neque enim hic litem ulli intendo: utrumvis, dicas, aut ſentias: Lux corpus vel qualitas, ſubſtantia vel accidens ſit. Mihi ſane præplacet eorum doctrina, qui de luce magis ſplendidè, imò præclariſſimè tanquam de ſubſtantia corporea maximè perfecta, quam de inerti aliqua qualitate, aut manco quodam accidente philoſophantur. Sicut & Auguſtius de luce ſenſit D. Auguſtinus lib. 2. de lib. arbit. ſcribens *lucem in corporibus primum tenere locum:* & ſuper gen. ad cit. *Lux eſt ſubſtantia corporea ſummè ſimplex in genere corporum, ſummè multiplex in efficacia, ſummè mobilis, & abſolutæ penetrationis, & minimæ reſiſtentiæ, & ſummè diſparia & contraria generans, & concilians, ſummè convertibilis, omnis naturalis motionis principium & origo ſummè perfectibilis, ſummè jucunda, ſummè communicabilis: unde luce in corporibus nihil eſt utilius, nihil convenientius, nihil pulchrius, nihil velocius, nihil ſubtilius, nihil impaſſibilius, nihil virtuoſius invenitur.* Sic ille. Certè Athanaſius Kircherus Vir in omni litterarum & diſciplinarum genere verſatiſſimus, intimus & ſagaciſſimus Naturæ ſcrutator,

cum

cum extitatem radiorum luminoſorum explicandam ſuſcipit in Art. mag. lum. & umb. lib. 2. part. 1. cap. 3. utrum ſcil. accidentia ſint, num ſubſtantia aut corporeum quid ſibi ipſi & omnibus aliis accidentariam lucis naturam aſſerentibus tantos objicit, & obtrudit ſcrupulos in contrarium, ut à quoquam doctiſſimo vix poſſe reſolvi videantur. Vide eum loc. citat. unde etiam dubius quid ſentire debeat, vix audet aſſerere. Quo circa ita tandem concludit. *Ego ſanè vi luminis raptus continuæ ratiocinationis impetu huc uſque devolutus, quid in tam perplexo negotio dici debeat, neſcio: unde & in re adeo ardua, ego nihil facile quicquam determinaverim, ne novam philoſophiam mundo obtendentes in priori libro aſſertis contradicere videamur.* Hinc vides non temerè omninò, aut cæco quodam rationis impetu eo doctiores Philoſophos adduci, ut lucem ſtatuant ad primæ categoriæ album evehere, cùm qui profundè omnia rimantur, & naturæ intimos receſſus perſcrutantur, magnis de corporeæ lucis ſubſtantialitatè concitentur & implicentur ſcrupulis, quos evolvere ſe non poſſe ingenuè fatentur.

Kircherus de radiis lucis dubitat quid ſint.

CAPUT II.

De fœcunda Lucis radiatione & ejus directa per diaphanum medium ejusdem rationis profluentia.

QUo in præſenti negotio Luminoſæ radiationis explicandæ ordinatius procedamus, cum ea, quæ nunc dicturi ſumus, ad inſtituti noſtri ſcopum principaliter conducant; viſum fuit definitiones quasdam, item Hypotheſes & axiomata notiora præmittere.

Definitiones.

I. Luminoſum corpus dicitur, à quo utcunque lumen profunditur.

II. Diaphanum corpus quod lumini pervium, umbræ tamen & lucis æquè receptivum.

III. Opacum corpus eſt, quod lumini impervium.

IV. Lux eſt effluxus à corpore luminoſo per ſe primo afficiens viſum. *Secundum alios.* Eſt qualitas fulgenti corpori congenita.

V. Lumen eſt colluſtratio à luce prognata & per diaphanum medium longè lateque diffuſa.

VI. Splendor eſt lumen à terſo politoque corpore repercuſſum: & eſt tenuioris eſſentiæ quam lumen, ſicut lumen tenuioris quam lux.

VII. Lumen primum dicitur quod immediatè à corpore lucido promanat, lumen ſecundum quod à lumine primo, tertium quod à ſecundo, atque ita deinceps.

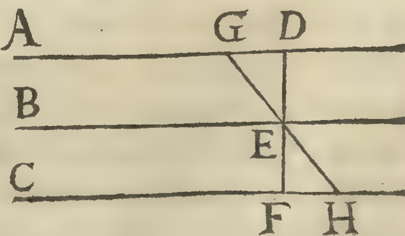
VIII. Lumen perfectum dicitur illud, quod ab omnibus partibus luminoſis procedit.

IX. Quod verò à parte tantum, imperfectum.

X. Radius luminoſus recta eſt luminis profluentia.

XI. Plures radios in idem objectum incurrere dicimus, cum duo luminaria in unam actionem concurrunt. Plures enim radii ab utroque ſimul in eandem objecti partem procidunt, quam ab altero tantum.

XII. Compingi dicuntur Radii, cum minores partes rei objectæ intercipiunt: Sic e.g. ſi radii AD, BE & CF in objectam lineam DF perpendiculariter incidant; in lineam verò GH oblique. Dicuntur radii ad objectum DF denſari ſeu compingi ad GH verò deduci, & diſtrahi quod ſpatia DE & EF ſpatiis GE & EH ſint minora. quam ob rem impenſius illuſtratur linea DF quàm GH.



XIII. Pyra-

XIII. Pyramis luminosa est figura luminis à corpore fulgido ad unum aliquod punctum collecti.

XIV. Pyramis illuminationis est figura evibrati luminis, quod à puncto corporis luminosi ad superficiem corporis illustrati diffunditur.

XV. Umbra est lumen imminutum majoris quod circumstat, luminis comparatione.

XVI. Umbra prima est absentia primi luminis, secunda secundi, & sic deinceps.

XVII. Umbra plena & perfecta dicitur ad quam nullus radius corporis luminosi pertingit.

XVIII. Umbra diminuta seu imperfecta dicitur ad quam aliquis radius à luminoso dirigitur.

XIX. Color est lux opacata.

HYPOTHESES ET AXIOMATA.

I. Id omne à lumine collustratur ad quod luminosi radii pertingunt sive ad quod linea recta à luminoso perduci potest.

II. Id collustratur magis in quod vel plures radii vel compactiores cæteris paribus incurrunt. Dixi *cæteris paribus*, quia oportet ut illuminantium corporum æqualis sit nitor, par illuminatorum distantia & si quæ alia ad rem præsentem faciant.

III. Lux compressa fortior est quam disgregata, & consequenter illuminat vehementius longiusque diffunditur.

IV. Lux addita luci in eodem subjecto magis subjectum illuminat, nam lumen lumini non obsistit; sed luminis accessu lumen augetur.

V. Lux major minorem suffocat, obliterat aut ita extinguit, ut visus minorem discernere non valeat, sive lumen majus obfuscat minus.

VI. Lux in suo genere oculum plus movet quam ullus color.

VII. Lux colorata luci simpliciter coloratæ in eodem subjecto superaddita coloratius, simili colore subjectum efficit, nec speciem mutat aut confundit.

VIII. Lux colorata cum certa specie coloris superaddita in eodem subjecto luci coloratæ cum diversi coloris specie à priore, mutat speciem coloris, & confusionem inducit.

IX. Lux afficitur superficiebus occurrentium quorumcunque corporum.

X. Lux opaco corpori illapsa reflectitur, in medio verò diaphano frangitur, & quidem si densius fuerit diaphanum ad perpendicularem, si verò rarius à perpendiculari.

XI. Lux per colorata transiens undique afficitur & in superficie & in profunditate.

XII. Lux effectum suum attingit lineis brevissimis.

XIII. Omnis profluentia luminis est secundum lineas sensibiles latitudinem habentes.

XIV. Sublato lumine umbra inducitur, accessu verò luminis umbra propellitur.

PROPOSITIONES.

De directa luminis profluentia.

PROPOSITIO. I.

Lumen non tantum à centro sed ab omni parte extimæ superficiei corporis luminosi profunditur. Ratio est, quia omnes partes luminosi sunt ejusdem naturæ cum centro, ergo habent eandem virtutem sui diffusivam.

PROPOSITIO. II.

Lumen rectis lineis evibratur. Ratio est, quia natura compendio studens sem-

peragit lineis breviſſimis, hoc eſt rectis, ut affectum ſuum tanto efficaciorem proferat, quanto breviore intervallo conficit.

PROPOSITIO. III.

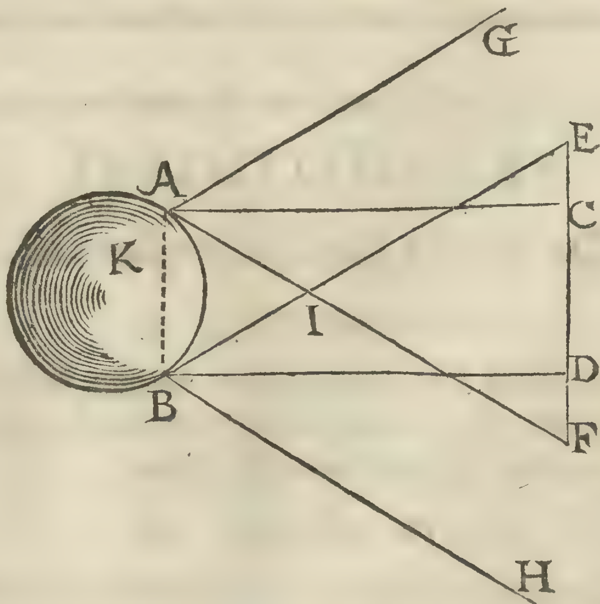
Lux radioſum effluxum ſuum circumquaque in ſphæræ modum diffundit. Cùm enim naturalia agentia cum neceſſitate quadam naturæ in proprias actiones ferantur, ut ſublatis impedimentis non poſſint non agere in omne illud ſpatium, quod eis natura conceſſit; hinc in omnem partem medii circumfuſi, quousque tandem poſitis à natura terminis finiantur, neceſſario agent. itaque lumen cum amotis omnibus obſtaculis nempe à diaphanis corporibus radioſum effluxum ſuum diſpergit, in omnem partem medii per ſphæræ modum diffundet. Nec enim eſt ratio, cur radiis ſuis potius in hanc partem, quam in alteram tendat. Aut cur radios alicubi ſubtrahat, alibi emittat. Ergo in omnem partem, ergo in ſphæram diffundet.

PROPOSITIO. IV.

Quodlibet punctum objecti luminoſi propagat lumen intra ſphæram diffuſionis in totum medium, & totum objectum in quodlibet medii punctum. Patet ex præcedenti & ex prima hujus. Eadem enim eſt natura partium, quæ totius. Et conſtat experientia: Nam ſi extra cubiculum obſcurum, objectum luminoſum applicetur, diffundet radios per anguſtum foramen in chartam ritè oppoſitam, totiusque luminoſi corporis imaginem obverſo ſitu depingit cum tota ſua figuratione & diſtributis ordine omnibus partibus: quod haud fieri poſſet niſi radii ab omnibus luminoſi partibus allaberentur. Et ſi pars aliqua objecti tegatur, vel auferatur, tunc pars imaginis conformis à qua ad tectam lucidi partem poteſt duci linea recta, deſinet actulum comparere: Cæterum verò partium imagines remanebunt.

PROPOSITIO. V.

Radii à luminoſo corpore profuſi alii æquidiſtant, alii ſeſe interſecant, alii in diverſa abſcedunt. Sit enim corpus luminoſum K, cujus duo puncta A & B connectat recta AB. Cùm itaque quodcunque punctum corporis luminoſi profundat radios ſuos rectos verſus quamcunque partem ut ex præced. conſtat, neceſſe eſt radios omnes ex A & B perfuſos facere cum recta AB angulos aut rectos aut acutos aut obtuſos, exceptis ſolum illis, qui cum AB utrumque in directum protenduntur. Qui igitur radii faciunt angulos rectos, ut AC & BD ſunt paralleli per 28. prim. Eucl: qui acutos ut AF & BE, tandem convenient in aliquo puncto ſcil, I. per 13. axio. lib. I. Eucl. & ulterius protracti interſecant ſeſe in dicto puncto I. per II axio. ejusdem. Qui verò obtuſos ut AG & BH ſemper magis ab invicem diſcedent: quia non poſſunt æquidiſtare alioquin efficerent duos angulos rectos aut æquales duobus rectis per 29. lib. I. Eucl. neque poſſunt concurrere, alioquin efficient duos angulos minores duobus rectis per converſum axioma 13. cit. ergo.



Corol-

Corollarium.

Si itaque in medio repleto lumine assumatur quodcunque punctum, reperiuntur in illo uniti vertices duorum radiosorum conorum vel Pyramidum, quorum unus basim habet in corpore luminoso, appellaturque conus rectus, alter in corpore posito post illud punctum è directo corporis luminosi, appellaturque conus eversus. Sic AIB exhibet conum rectum, & EIF conum eversum. Hi duo coni circa vertices vocantur etiam penicilli, ob similitudinem quam habent cum penicillis pictorum: Sed de his uberius infra.

PROPOSITIO. VI.

Lumen propè luminosum fortius est, quam in ulla parte remotiori. Patet experientia: & ratio est quia conjunctum lumen efficacius excellentiusque est disperso, juxta commune axioma: vis unita fortior, & juxta axi. 3. hujus. Lux compressa fortior est quam disgregata. Quomodo autem lux propè luminosum sit magis compressa, quàm remotior patet ex sequenti.

PROPOSITIO. VII.

Lumen longius à luminoso provectum sensim languescit. Patet ex præcedent: & constat experientia. Ratio etiam videtur esse: quia ut dictum propo. 3. hujus lumen in sphæræ modum undiquaque diffunditur. Si itaque è centro sive corpore lucido rectos undique radios ad circumferentiam protensos animos concipias, advertes eos quo longius à medio progrediuntur, eo semper intervallo ampliori ab invicem divaricari, è converso autem eò semper arctius constringi quo ad centrum propius accesserint, quoad in unum tandem omnes conveniant, seque mutuò complectantur. At ut modo in præced. dictum lumen conjunctum, fortius est disperso, & è converso dispersum segnius, & debilius est conjuncto. Quia itaque lumen quo longius à lucido provehitur tanto semper amplius dispergitur, consequens est etiam tanto plus deficere, & profluxu languescere. Hæc ratio, ait Kircherus in art. Magnet. lib. 1. part. 2. propos. 19. Etsi ex necessariis concludere videatur, nobis tamen omninò non satisfacit. Unde adfert aliam secutus Aquilonium in opt. lib. 5. qui & genuinam esse causam dicit istam. Ait enim sic: *Ratio genuina videtur esse, quod universis agentibus quorum actio extra effunditur commune sit, ut ipsorum effectus sensim decrescant: ejus verò causa, quod illorum vis certo termino definiatur. Hinc namque consequens ut in proximo spatio tenuior qualitas excitetur, quàm in ipsa sit effectrice causa. Nam si semper in quovis spatio æquale lumen produceretur, ejus progressionis nusquam futurus esset status finisque agendi. Unde in immensum actio progrederetur: hinc ergo in quovis spatio intra actionis orbitam assumpto obscurius semper lumen existit, quàm in proximè antecedente.* Ita Aquilonius.

PROPOSITIO. VIII.

Æqualibus spatiis inæqualia fiunt luminis decrementa. Sequitur ex præced. probatur experientia quoniam qui ad lucernam aliquid operis faciunt cum æqualibus spatiis removentur semper obscurius vident. Alias rationes fusius demonstratas vide in opti. Aquilonii lib. 5. propo. 6.

PROPOSITIO. IX.

Æqualium spatiorum, quæ longius absunt, minora efficiunt defectionum momenta. Cùm enim nequeant æqualibus spatiis fieri decrementa æqualia ut proximè dictum, fient ergo inæqualia: ergo vel majora vel minora: non majora, hinc enim multa absurda sequerentur, & graviora, quàm si æqualia, ut maximè apparet, in luminaribus intervallo disjunctis, in quibus ad medium interjecti spatii lumen non modo æquale profunderetur, verum etiam continuè augesceret, quod longius à vero abest, cum experientia doceat lumen ad medium usq; perpetuò minui.

Deinde breviſſimo activitatis termino luminis perfuſio definiretur; ſi quidem vix dum à lucido corpore deciſum præcipiti curſu ad interitum prolaberetur: videmus autem lumen habere ſphæram activitatis ampliſſimam, igitur neceſſe eſt, ut remotioribus minora fiant decrementa. Vide Aquilonium lib. 5. Oph. Propo. 7.

PROPOSITIO. X.

Lumen æqualibus ſpatiis proportionalibus decrementis langueſcit. Probat hoc, Aquilo. propo. 8. lib. 5. ex communi illo axiomate: effectus debet eſſe proportionatus ſuæ cauſæ; id autem vel maximè in iis agentibus, quæ vim ſuam foras exerunt, cum æqualis prorſus virtuti eſſe nunquam poſſit, ſed tanto ſemper minor, quanto cauſa cùm ex ſe ſe tum ex longinquitate ſpatii, quo actionem producit, redditur imbecillior, originem ducat. Quanto igitur hoc infirmius tanto ille remiſſior: non ſecundum æqualitatem, ſed pro rata agentis poteſtate. Vide Aquil: loc. cit.

PROPOSITIO. XI.

Lumen uniformi difformitate decreſcit. Sequitur ex præcedentibus. Nam quia ſpatiis æqualibus inæqualiter decreſcit lumen, & decrementa quidem ſunt minora ſemper uſque dum omnino deficiat; item quia proportionales ſunt hi defectus in ſpatiis æqualibus, manifeſtè ſequitur radios à lumine profuſos ſive ipſum lumen uniformiter difformiter decreſcere.

PROPOSITIO. XII.

Quo lumen eſt virtute excellentius ac efficacius tantò longius provehitur. Patet experientia, & ratio ſuadet. Cùm enim lumen minus efficax & debilius à majori, magisque efficaci & fortiori portione aliqua ſuperetur; ea ſanè portio non erit otioſa, cum omnes partes luminis ſint ejuſdem naturæ, & omne lumen ſit ſui diffuſivum: aget igitur atque in proximum diaphanum luminis aliquid tranſfundet quo illud impenſius illuſtrabit, quàm ſola pars minus efficax & debilior. Hoc itaque excellentius lumen in proximum deinceps medium majorem iterum effectum producet, atque ita continuata traductione acutius lumen aliud ſemper acutius gignet, quouſque ad terminum defectionis perveniatur; ubi cum ea etiamnum portio relinquatur, qua minus efficax lumen à magis efficaci vincatur, poterit hæc naturæ longè ulterius etiamnùm lumen profundere, quouſque ipſum quoque intereat. Igitur lumen efficacius longius provehitur quàm debilius ac minus efficax.

PROPOSITIO. XIII.

Luminarium æquè efficacium & virtute luminoſa æquè potentium quod eſt majus, longius lumen profundit. Ratio eſt: nam quod eſt majus plures habet partes ejuſdem rationis, quàm quod eſt minus: ſed quia omnes partes luminarium eandem habent rationem ſe diffundendi ut ex 1. prop. hujus conſtat, unde ſingulæ ſuum lumen producent; igitur quo majus eſt lumen cum plures partes effundant ſuum effectum, jam potentius lumen producent. Eſt autem in præcedenti probatum potentius lumen longius provehi. Ergo

PROPOSITIO. XIV.

Singulæ partes luminoſi corporis ad extremam uſque virtutis ſuæ ſphæram lumen protendunt. Ratio eſt quia eadem eſt natura partium quæ totius. Et patet experientia; ſi enim pars una luminoſi corporis obtegatur, breviorem fieri illuſtratæ ſphæræ diametrum manifeſtè deprehendimus igitur pars aliqua luminis ab extremo ſublata eſt: & illa pars, quæ ſublata eſt dependebat ab illa parte obtecta (nihil enim ab alio ſublato tollitur, ſi minimè dependet) cum igitur hæc circa extremum ſit, illa diffundet eo virtutem ſuam. Ergo

PRO-

PROPOSITIO XV.

Lumen momento temporis totam virtutis ſuæ ſphæram complet. Ratio eſt; quia nihil eſt illi contrarium, quod propagationem & diffuſionem remoretur. Deinde ſumma hæc velocitas poteſt illi à natura competere, ut unice appropriata ſit: cum enim in tota rerum natura nihil luce ſit ſubtilius, & tenuius; hæc ideo dignitas velociſſimæ propagationis illi præ cæteris videtur debuiſſe conferri: adde quod cum omnibus ſit benefica, ut tanto citius beneficam ſuam virtutem communiret, utiliſſimè in hunc finem Auctor naturæ tantum velocitatis prærogativum eidem conceſſit.

Verum ut ſupra cap. præced. indicavi etiam admitti poſſe, videtur, iſtam profuſionem luminis non eſſe tam inſtantaneam quæ absque ulla omnino mora continget: talem tamen moram illam non eſſe, quæ ſenſu percipi queat, uti à ſimili ſupra probatum eſt.

Sed objicies: ſi cum mora aliqua licet inſenſibili dicta propagatio contingit, & tempore aliquo quantumvis exiguo & inſenſibili poſito ergo luminoſo corpore in A dum propagatur ejus virtus per diſtantias B, C, D, E, F, &c. cum per B in C venit duplam diſtantiam, utique jam duplum tempus requirit, ad punctum D, triplum, ad E quadruplum, atque ita deinceps, adeoque neceſſario tempus tandem ſenſibile fiet, quod experientiæ reclamat.



℞. & dico ſicut lumen ut ſupra dictum eſt, eo quod radii, quo magis à centro removentur & protenduntur, latius divaricantur, fit debilius magiſque langueſcit, ac quo longius profunditur eò amplius deficit, donec in ultimo termino ſuæ ſphæræ finiatur; ita è contrario luminis motus ſemper magis & magis creſcit, nam radii, qui ad centrum ſeu propè luminoſum propinquiores via arctiori incedunt, tunc aliquantulum licet inſenſibiliter ſe invicem retardant, & impediunt: inde autem magis digreſſi dum campum latiorem, & virtutis ſuæ exerendæ majorem libertatem acquirunt, magis magiſque præproperant atque accelerant motum, quò magis à centro ipſo digrediuntur: unde lucis beneficæ maxima fœcunditas concipi poteſt. Contrarium igitur potius dicendum erit: nam in ſpatio A, B, tacta aliqua licet inſenſibili morula, dum deinde lumen propagatur in C, quia jam duplum ſpatium minori morula duplo velocius incedit, in ſpatio CD triplo, in DE quadruplo velocius, adeoque ſemper magis ipſe motus prout radii longius evibrantur. Lux itaque

Lucis motus quomodo propagetur.

Creſcit mota magis quantum diſtantia creſcit.

Sic facilè concipitur quomodo ferè in inſtantia temporis radios in longiſſimum ſpatium trajiciat ac velociſſimè propagetur. Atque hoc non tam mirificæ ejus activitati, ſubtiliſſimæ mobilitati, quàm etiam medii, omni contraria renitentia liberi, præpollentiæ adſcribi debet. Quod autem in aliis corporibus motis, & in ſphæram agentibus idem non contingat, obſtat illorum plus fœtulenta & materiata temperies, atque etiam contrariorum motum retardantium reſiſtentia, quæ in lucis propagatione locum non habent.

PROPOSITIO XVI.

Dependentia luminis à corpore luminoſo non eſt tanta, ut ſtatim amoto luminoſo pereat, nec tanta etiam independentia, ut eodem amoto diu perſeveret. Quod enim lumen amoto luminoſo non diu perſeveret, quotidiana probat experientia, & ratio ſuadet: nam cum radii Lucis ſint ſubſtantiæ maximè mobilis, ſubtilis, imò tenerrimæ, ut facilè deficiente intrinſeca virtute depereant, unde neceſſe eſt à continuo cauſæ influxu ita dependere, ut eo obſepto vel ſublata de medio cauſa ipſi

ſa ipſi confeſtim intereant. Quod verò etiam lumen aliquandiu independenter à luminoſo perſeveret; Probatur I ex Alhazen lib. 1. prop. 1. cap. 1. qui ſic ait. *Qui aſpexit corpus jucundum album ſuper quo oriebatur lux ſolis, aut lux diei fortis ſi moratus fuit aliquandiu in tali aſpectu, & deinde convertit viſum ad locum obſcurum; invenit in ipſo formam illius lucis. Simile quid contingit, quando quis per foramen in loco obſcuro aſpicit cum aliqua mora lucem diei extra exiſtentem, & deinde convertit viſum in locum obſcurum &c.* Sic ad nivium ſoliſque aſpectum ita lucem imbibimus, ut locum umbroſum ingreſſi cæci reddamur, ob radios lucis in oculo copioſius impreſſos.

Lapis phoſphorus. Probatur II. experimento lapidis phoſphori ſeu luminaris in agro Bononienſi reperti, qui certa ratione præparatus lucique expoſitus ita eam imbibit, ut in locum obſcurum delatas conceptam, conſervatamque lucem non ſecus ac vivus carbo diffundat. Signa lapidis hujus Kircherus in Arte magnet. lib. 3. part. 3. cap. 4. q. 2. ita deſcribit. *Eſt hujusmodi foſſile maſſa quædam Gypſo ſulphureæ ſelenitica multum Arſenici, Antimonii, Chalcanti admixtum habens, & gypſum quidem calx in quam faciIlimè reſolvitur: graveolentia ſulphur, diaphaneitas ſelenitem, vis cauſtica & philotrica ſeu pilorum deterſivà Arſenicum, Antimonium ad vomitus concitativa facultas, chalcentum denique mordacitas ſatis ſuperque demonſtrant.* Præparationem autem ad dictum effectum præſtandum ſubjungit his verbis: *Ita autem ad lucem imbibendam præparatur. Lapis vel integer ſi purus ſit, & melioris notæ in furnulo ad id conſtructo calcinatur, vel ſi impuriores partes ad mixtas habeat, in pollinem tenuiſſimam redactus ovorum albumine vel etiam aqua communi à quibusdam etiam oleo lini in unam maſſam redigitur, quæ ſi poſt primam calcinationem lucem non conceperit, toties hujusmodi calcinatio repetenda eſt, donec optatum effectum conſequaris, quem efflореſcentiæ quædam minutiſſimi roris grana referentes, quas ad ſuperficiem ſudare videtur, & in quibus maximè Virtus lucis conceptiva ſine alterius rei permixtione reſidet, ſignificant. Hac igitur ratione præparatus lapis ſcriniis quibusdam ſive arculis ad id præparatis imponitur: Si itaque ſuffocatum lucis ſplendorem amicis oſtendere deſideres, lapidem cum theca ſolis diurno ſplendori, vel ſi non fulgeat, diurnæ luci aut etiam crepuſculinæ, nec non ſi noctu igni valido facibusque accenſis expones (ex omnibus enim hiſce lucem attrahere ac in ſe derivare poteſt, etſi cum proportione quadam ita ut lux quo fuerit eminentior, tanto copioſiori, efficaciorique lumine lapis quoque in tenebris coruſcaturus ſit) luci expoſitos lapides aliquantiſper, puta quadrantem horæ ad perfectius & intimius fæturam lucis in concipiendam theca clauſos in obſcurum mox deferes, apertoque ſcrinio videbis illos lucem non ſecus ac carbones accenſos de ſe diffundere, quæ tamen non perpetuò durat, ſed pro bonitate lapidis aut conceptæ lucis abundantia nunc plus nunc minus durat, quæ duratio tamen horam nunquam, niſi denuo luci exponantur, excedere ſolet, ſed paulatim flacceſcente extinguitur: experientia tamen docet, ipſam clauſa in tenebris pixide diutius lumen conceptum conſervare.* Ita ille loco citato, & alibi in Art. lucis & umb. lib. 1. part. 1. cap. 8. de hoc lapide in peculiari libello tractat *Fortunius Licetus*, & Nicolaus Zucchius in opt. phil part. 1. cap. 7. ſec. 6.

Ejus ſigna

Præparatio ad lucem imbibendam.

CAPUT III.

Explicatur motus ſeu propagatio Lucis ad occurſum corporis opaci vel diaphani diverſæ rationis.

Quidquid movetur ad lineam rectam tendit. NOtandum I. quidquid movetur naturaliter, id tendit, ut motu ſuo ſecundum lineam rectam procedat, quod ex axiomate 4. inter præliminaria pronuntiata deducitur, & conſtat ipſa experientia non tantum in motu recto ſed etiam curvo. Vide Regium cap. 1. pag. 17. in fundam. phyſi.

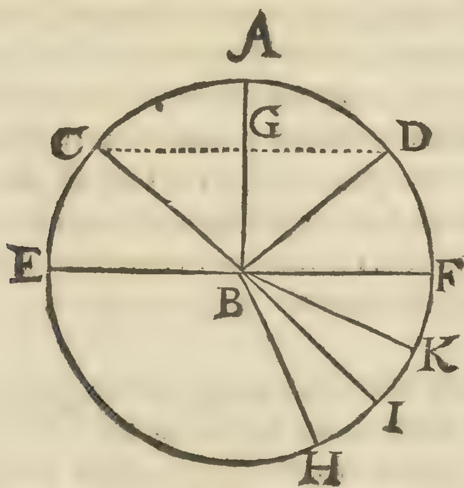
Motus ab ejus determinatione diſtinguendus. Notand. 2. in corporum motibus motus recte eſt diſtinguendus ab ejus determinatione, nam motus mutui nunquam adverſatur, ſed determinatio determinationi quam maxime contraria eſt, quia hæ ſe mutuò deſtruunt, iſti verò ſe mutuò

mutuo nunquam tollunt vel imminuunt, adduco experientiam. Nam ſint duæ pilæ quarum una major, altera minor, ponatur minor quieſcere, aut ſaltem tardius alterâ incedere: Major autem celeriter in parvam quieſcentem, vel tardius ſaltem procedentem adverſa determinatione impingat, tunc certè quietem vel tarditatem motus illius nec non ejus determinationem motu celeriore & contraria determinatione immutabit. Si verò duo corpora dura æqualia æquè celeriter ſed contraria determinatione in ſe mutuo impingant, illa æquali motu ſervato, determinatione utriusque in contrarium mutata, à ſe mutuò in contrarias partes reſilient. Unde in motibus corporum ſola adverſitas à determinatione oritur.

Quid determinatio.

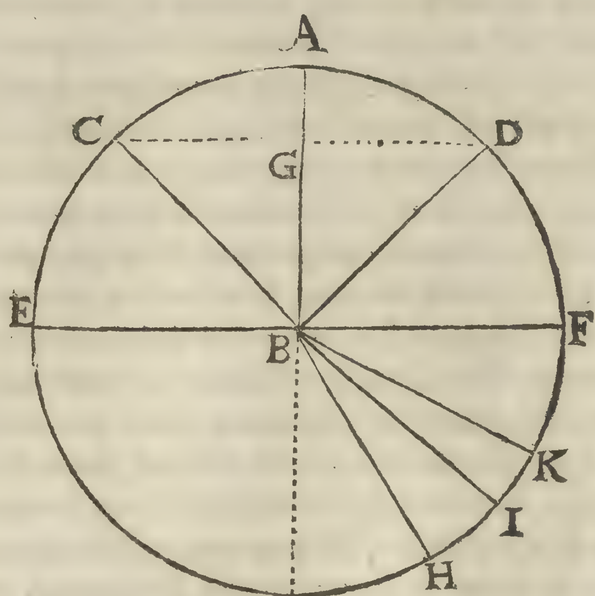
Notand. 3. Sicut motus originem trahit à corpore movente, ita determinatio motus à ſitu corporis, moventis vel obvii, nam pro vario ſitu corporis moventis diverſimodè vel perpendiculariter vel obliquè determinatio contingere ſolet. Unde determinatio dicitur mobilis verſus certum terminum directio. Licet autem corpus obvium ſit immobile, ſola tamen reſiſtentia corporis mobilis determinationem mutat, ut patet in pila projecta in terram quiescentem, quæ inde reſilit contraria determinatione motus incepti.

Notand. 4. Dupliciter autem habet ſe determinatio reſpectu ſitus: alia enim ſimpliciter contingit, alia compoſitè. Simplex eſt determinatio, qua mobile ſimplici modo corpus objectum ſive obvium petit: ut dum corpus A, per lineam directam AB in corpus ipſi diametraliter oppoſitum EF ſimplici deſcenſus modo dirigitur: unde per directam viam BA nunquam in obliquam aliquam BC vel BD vel aliam progreditur. Compoſita eſt cum mobile verſus corpus obvium fertur modo compoſito, ex motu ſcilicet progreſſivo laterali ſecundum longitudinem per lineam CG & ex motu deſcenſorio ſecundum altitudinem GB.



In determinatione compoſita una pars tantum mutatur, mutata altera

Notand. 5. in determinatione compoſita cum mobile corpori alteri occurrit motumque ſuum ſervat, unam ſuæ determinationis partem ex lege immutabilitatis Naturæ ſemper ſervat integram, & ſecundum illam movetur altera mutata. Ratio hujus eſt, quia corpus obvium tantum uni hujus determinationis parti adverſatur, nempe deſcenſoriæ, cum huic corpus obvium ſolummodo ſitu ſuo ſit oppoſitum. Et mobile quidem ſi hinc ulterius non poſſit progredi, reflectitur, ſi verò poſſit, refrangitur.

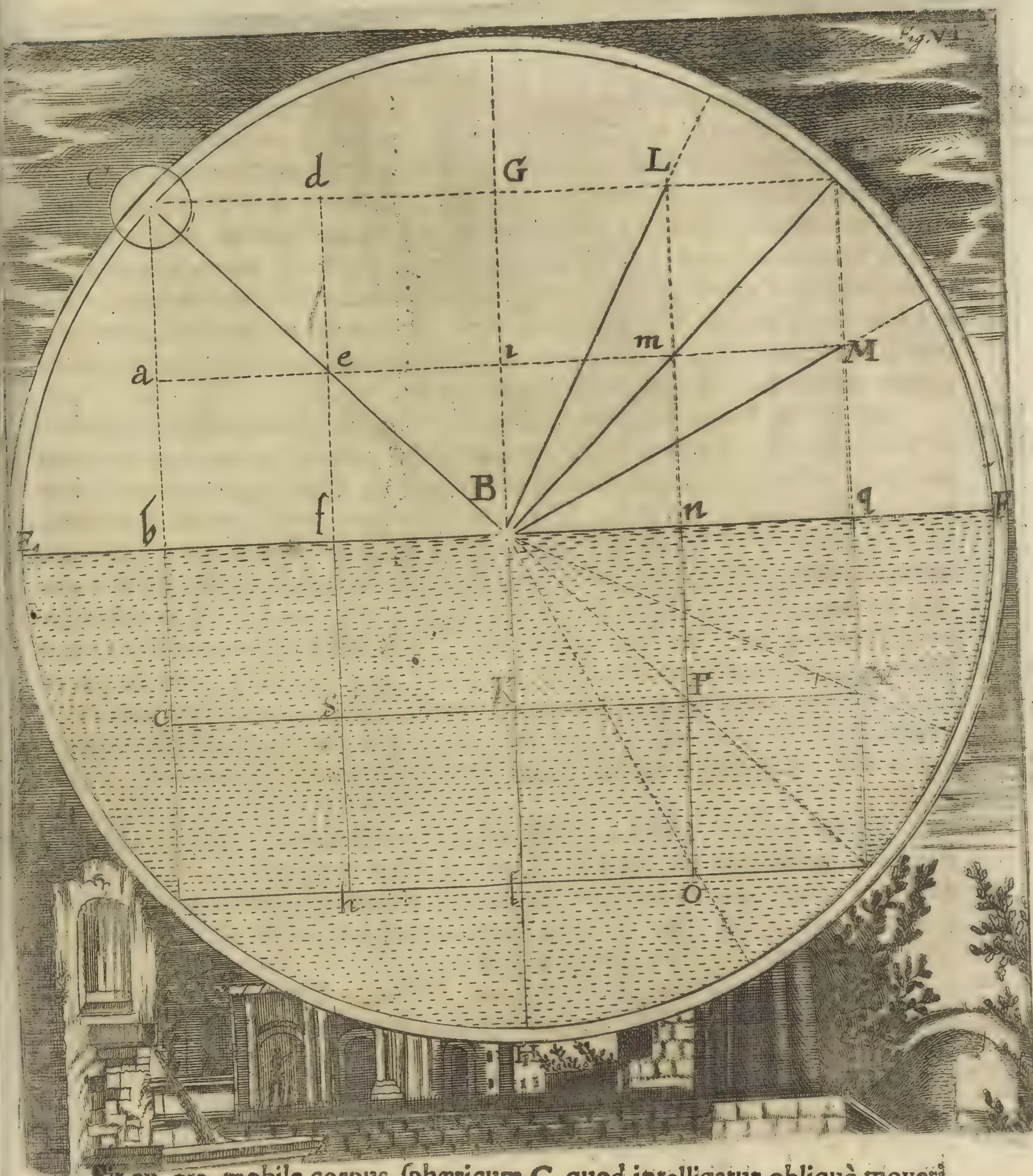


Sic ex. gr. mobile C duas habet determinationes in obliquo deſcenſu ſecundum lineam CB, unam nempe lateralem, quæ motu ſuo ſemper in latitudinem verſus G D, ſeu dextram verſus tendit, & hæc non eſt contraria ipſi obvio corpori E B F, ut patet. Altera autem determinatio quæ eſt deſcenſoria qua mobile C deſcendit à C G in E B eſt oppoſita & contraria ipſi corpori obvio E B F, unde procurrens C ad B punctum ſcil. contactus, quo primo obvium corpus E B F oſtendit, illic neceſſariò invenit reſiſtentiam, ex qua mutatur deſcenſoria priore laterali manente immutata. Iam ſi C B impingens ad B poteſt ulterius pergere vel non poteſt. Si non poteſt: mutatur deſcenſoria in aſcenſoriam, & cum laterali determinatione, quæ in motu ſuo ſecundum latitudinem non impeditur, cum illi nihil adverſetur, aſcendit verſus D. Quod ſi verò mobile C incidens obliquè linea C B in obvium corpus E F puncto B impingens ulterius progredi poſſit, tunc manente iterum laterali determinatione integra, quia illi corpus obvium nullo modo adverſatur, ſola determinatio deſcenſoria mutatur ob reſiſtentiam vel minorem vel majorem, qua vel facilior vel difficilior tranſitus permittitur, quibus caſibus tunc motus deſcenſoriæ acceleratur, aut retardatur, interim laterali determinatione in ſuo motu non impedito. Hinc fit dum motus deſcenſoriæ acceleratur, ut mobile C ex B non recta B I procurrat ſed tendat in H: ſin verò retardetur, fertur ex B in K. quod idem eſt ac in ultimo caſu à perpendiculari A L recedit & in priore caſu ad perpendicularem B L accedit.

Sed quia ab hac diverſarum determinationum tendentia omnium mobilium obliquè motorum corporum motus, ac appulſus ad obvium aliud corpus habitudo dependet: inſuper tota reflexionum & refractionum doctrina fundatur, eaquè quæ præcede. Syntag. I. Cap. V. de refractione diximus, valde illuſtrantur, & ſtabiliuntur, lubet hoc loco paulò planius id ipſum in ſequenti diagrammate demonſtrare.

FIGVRA. VI.

FIGURA VI.



Sit ex. gra. mobile corpus ſphæricum C, quod intelligatur obliquè moveri linea C e B, ibique in oppoſitum corpus E B F impingi. Erit determinatio lateralis C G D, & deſcenſoria C, a, b, ſive d, e, f, aut G, I, B, omnes enim æquales. Jam ſi ponamus mobile C deſcendere in B ſpatio duorum momentorum: abſoluto primo momento erit in e nempe concurſu d e f, & a e i. Nam a e i dividit bifariam totum ſpatium deſcenſoriæ determinationis verſus corpus oppoſitum E B F; & d e f ſimiliter totum ſpatium lateralis progreſſus verſus G B ut patet in figura. Fingamus itaque imprimis oppoſitum corpus E B F, ad occurſum ex C in B non permittere primo tranſitum, habebimus tunc tres caſus ſolvendos, quorum

Tres caſus circa corpus mobile ab alio obvio reflexum explicantur.

I. Caſus. Mobile corpus C, in puncto B, à quo neceſſario reflectitur in motu progreſſus æquali perſiſtit, nec inde minuitur nec augetur. Hinc itaque fiet ut mobile C reſiliendo æqualiter aſcendat ſicut deſcendit: Nam quia lateralis determinatio nunquam mutatur, quia illi nihil adverſatur, progreſſus illius uno momento à puncto reflexionis erit in linea L m n, ſimiliter quia ex hypotheſi neque deſcenſoria, quæ nunc aſcenſoria ex ſola mutatione facta eſt, etiam æqualis in progreſſu manet ut erat antea, erit ipſius quoque mobile C uno

I. Cum motus ab obvio corpore perſiſtit æqualis.

 momen-

momento à puncto reflexionis in linea i m M: unde in concursu tam lateralis lineæ quam ascensoriæ, nempe m in dicto momento erit, & similiter secundo momento ob similes progressus mobile C tandem veniet in D, fietque angulus reflexionis D B F æqualis angulo C D E ut in figura vides.

2. Cum motus augetur.

II. Casus. Ponamus jam quod mobile C ut antea quidem spatio duorum momentorum descendat ex C in B, sed ibi tunc nempe in puncto B ipsius motus augeatur, & quidem duplicetur, adeo ut uno momento tantum elevetur & ascendat, quantum duobus antea descendit; quod idem est ipsius motum esse duplicatum. Erit igitur determinatio ascensoria uno momento post factam in puncto B reflexionem jam in linea ascensoria G L D, & quia lateralis determinatio manet, nec mutatur ipsius progressus æquali ut antea spatio unius momenti determinatio lateralis erit in L m n adeoque concursus ambarum determinationum in puncto L, unde mobile C hoc modo ex acuto in puncto B ipsius motu dirigetur in L, facietque angulum reflexionis L B F majorem angulo incidentiæ C B E.

3. Cum motus minuitur.

III. Casus. Ponamus iterum quod mobile C rursus duobus momentis veniens in B reflectatur ibi, sed ita ut motus ejus minuatur adeoque inter duo momenta non altius ascendat, quam uno momento descendit, sistetur igitur corpus C duobus momentis post factam in B reflexionem & dirigetur in M; nam & determinatio lateralis manet ut antea, ac spatio duorum momentorum illic cum ascensoria in puncto M deprehenditur, unde veniet hoc puncto mobile corpus C spatio quatuor momentorum ex C B in M, fietque angulus reflexionis M E F minor angulo incidentiæ C B E. Ex hisce casibus licet totam reflexionum naturam cognoscere: quia tamen ordinarie vix solet accidere, ut in puncto incidentiæ aut reflexionis motus deinceps augeatur aut minuatur, hinc ordinarie solet angulus reflexionis esse æqualis angulo incidentiæ, unde uno illorum cognito alter etiam motus erit. Sed jam & refractionum naturam in eodem digrammate demonstremus.

Angulus reflexionis æqualis angulo incidentiæ.

Ponamus quod corpus oppositum E B F mobili C permittat ingressum, & transitum, habebimus iterum tres casus: aut enim medium oppositum diversæ rationis à priori æqualem motum adhuc permittet, nec impediet (quod haud unquam tamen contingit) aut ob fluiditatem suam retardabit, aut ob stabilitatem accelerabit: singulos casus breviter ita expono.

Tres casus circa corpus obvium aut refractivum I. Cum à corpore refractivo motus continuatur æqualis.

I. Casus. Quo si mobile C descenderet spatio duorum momentorum ex C in superficiem E B F, & in puncto ingressus non mutaretur, neque augeretur aut retardaretur ejus motus fieret ut duobus aliis momentis necessario prolabi deberet in K, ratio est, quia cum ex hypothesi motus perseverat æqualis, nec ab opposito corpore aut retardatur aut acceleratur, manebit etiam determinatio descensoria æqualis, ac duorum aliorum momentorum à puncto ingressus B provolvetur in lineam I h l O K. Et quia aliunde determinatione laterali nihil adversatur, ut ipsa æqualiter procedens deferat corpus ad lineam D M q M K & quia in K ambæ concurrunt, ibi locus erit, quo corpus C à puncto ingressus B spatio aliorum duorum momentorum provolvetur. Unde ex C per B directe veniret in K spatio quatuor momentorum. Verùm hic casus in obliquo ingressu ad corpus aliud obvium distinctæ rationis nunquam contingit: quia necessario aut obvium corpus erit stabilius & accelerabitur motus, aut erit fluidius & retardabitur motus, ad alios duos casus procedamus.

II. Motus acceleratur.

II. Casus. Ponamus C mobile ad B spatio duorum momentorum pervolvi, sed in puncto ingressus B ita accelerari motum, ut uno momento possit tantum descendere, quantum descendit ante ingressum spatio duorum momentorum essetquè jam motus duplo major. Quia igitur duobus momentis ante ingressum corporis obvii descendit ex G in B, cui ex determinationis descensoriæ constructione æqualis B K I erit, itaque in linea I h l O K jam punctum determinationis descensoriæ: & quia laterali determinationi nihil adversatur, hinc illa æquali motu procedens intra unum momentum ab ingressu B, procedet ad L m n p O, quia igitur

igitur commune utrisque determinationibus punctum O, erit ibi quoque locus, ad quem corpus mobile C spatio junius momenti motu accelerato à B progreditur linea B O; unde mobile linea CeB non perget directa deinceps ex B in p K sed frangetur in ingressu & procedet ex B in O efficiens angulum refractionis minorem, accedetque ad perpendicularem A B H.

III. Casus. Quod si verò corpus mobile C iterum obliquo motu spatio duorum momentorum provolvatur in B, & in ingressu ipsius motus retardetur ita, ut duobus momentis non descendat amplius, quàm antecedenter ante ingressum uno momento: erit linea determinationis descentoriæ c g k p N. Quia verò determinatio lateralis ut antea æqualiter provolvitur spatio itaque duorum momentorum erit in linea D M q N K, ac necessario in puncto N communi utrisque determinationibus spatio duorum momentorum post ingressum in corpus obvium fluidius & retardativum erit locus corporis mobilis C, ad quem devolvetur lineis C B & B N factoque angulo refractionis majore à perpendiculari A B H recedet. 3. Cum motus retardetur.

Ex his jam sufficienter intelligi posse videtur omnium corporum quavis obliquitate incidentium motorumque contra obvium quodvis tam reflexivum quam refractivum medium oppositum progressus: nam pro fundamento semper teneri debet, in omni obliquitate incidentiæ duas determinationes fieri, quarum ea, quæ in latitudinem vergit, utpote cum nihil illi obstet, semper ordinato & non impedito motu progreditur, altera autem ad objecti seu obvii corporis occursum mutatur: dum autem vel acceleratur vel retardatur motus seu progressus, semper in puncto vel concursu communi lineæ alicujus descensoriæ & lateralis locus devolutionis determinabitur. Tota ratio & natura reflexionis & refractionis in quo fundetur.

Sed quæ hoc capite latè prosecuti sumus, nunc ad id referamus, cujus gratia dicta sunt, ad lucis sive luminis scil. habitudinem ostendendam in occursu obvii alterius corporis. Quia igitur lumen substantia utpote corporea summe mobilis à corpore Lucido propagata, dum corpus aliud obvium incidit, varias patit differentias, nam imprimis illud vel transit vel non transit ac redit, unde dividendum primo lumen in transiens vel rediens. Transiens est, quod à corpore lucido per apertos diaphani corporis alterius scil. obvii poros propellitur, estquè directum vel refractum. Directum dicetur, cum perpendiculariter incidens in corpus diaphanum per ipsum in eadem linea perpendiculari protruditur, ut in figura ex A in B L quod fit quia luminis sic incidentis unica tantum determinatio simplex Dicta hactenus applicantur ad lucem. Lumen transiens directum vel refractum.

A
C G D
E B F
K
I
H
L

est, nempe descensoria, unde per illam solam propellitur, nec alio deflecti, nec infringi aut incurvari potest.

Transiens refractum est, quod ex incidentia obliqua ad occursum diaphani fracta linea, cum angulo nempe ad punctum ingressus facto per ipsum diaphanum propellitur. Sicut in figura radius C B K vel C B H ostendit. Contingit hoc ideo, quia cum lumen obliquè linea C B incidit, compositam habet determinationem, Transiens refractum quid sit.

minationem, nempe ex laterali & descensoria quarum descensoria vel in ingressu retardatur ut in CBK ob fluiditatem; vel ob stabilitatem majorem diaphani acceleratur, ut in CB H, altera laterali manente immutata, cum corpus diaphanum illi non sit oppositum, adeoque ejus progressionem nec juvet, nec impediat.

Lumen refractum duplex.

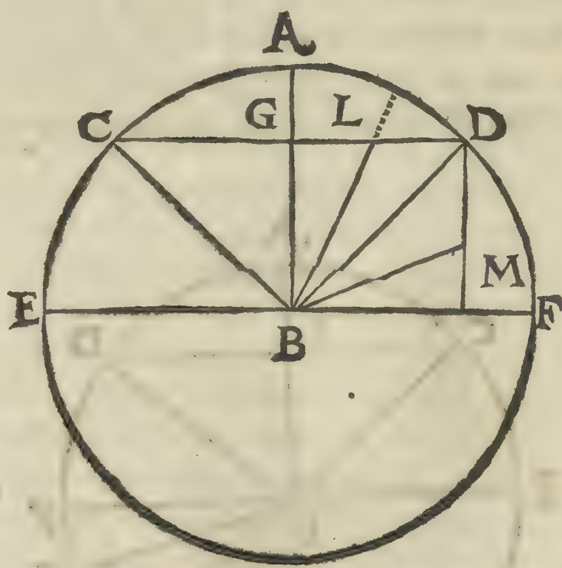
Hinc iterum duplex fit lumen refractum, vel enim accedit ad perpendicularem ABL ut contingit in radio CBH, quia ipsius propagatio ex ingressu in diaphanum stabilius acceleratur, hincque angulus refractus LBH est minor angulo incidentiæ CBG, vel lumen refractum recedit à perpendiculari ABL ut fit in radio CBK ob diaphanum fluidius magis progressionem ejus retardans: hincque fit angulus refractus KBL major angulo incidentiæ CBG.

Lumen rediens quid sit. Est duplex reciprocans vel deflectens

Lumen rediens est, quod à re lucida profectum ab occurrente corpore, per quod transire non potest, resilit, ac redire in prius medium cogitur. Estque imprimis duplex ex duplici incursu seu incidentia, unde vocatur vel reciprocans, vel deflectens. Illud est quando perpendiculariter incidit, velut ex A in G B, indeque eadem via quâ incidit, redit, & reciprocat incursum. Causa hujus est, quia simplex & unica descensoria determinatio adest AGB absque aliqua laterali, unde à corpore opposito EBF illa indirecte mutatur in ascensoriam, nec potest ullâ ratione alio deflecti cum laterali, cujus hoc officium esset, determinatione careat. Deflectens autem erit cum obliquè lumen incidens per aliam etiam obliquam viam deflectitur: ut fit in radio CB à puncto reflexionis B mutato in BD. Oritur hæc deflexio ex composita determinatione, nempe descensoria GB & progressiva laterali CGD, quia hæc manet immutata, illa verò in ascensoriam mutata necessario versus D propellitur.

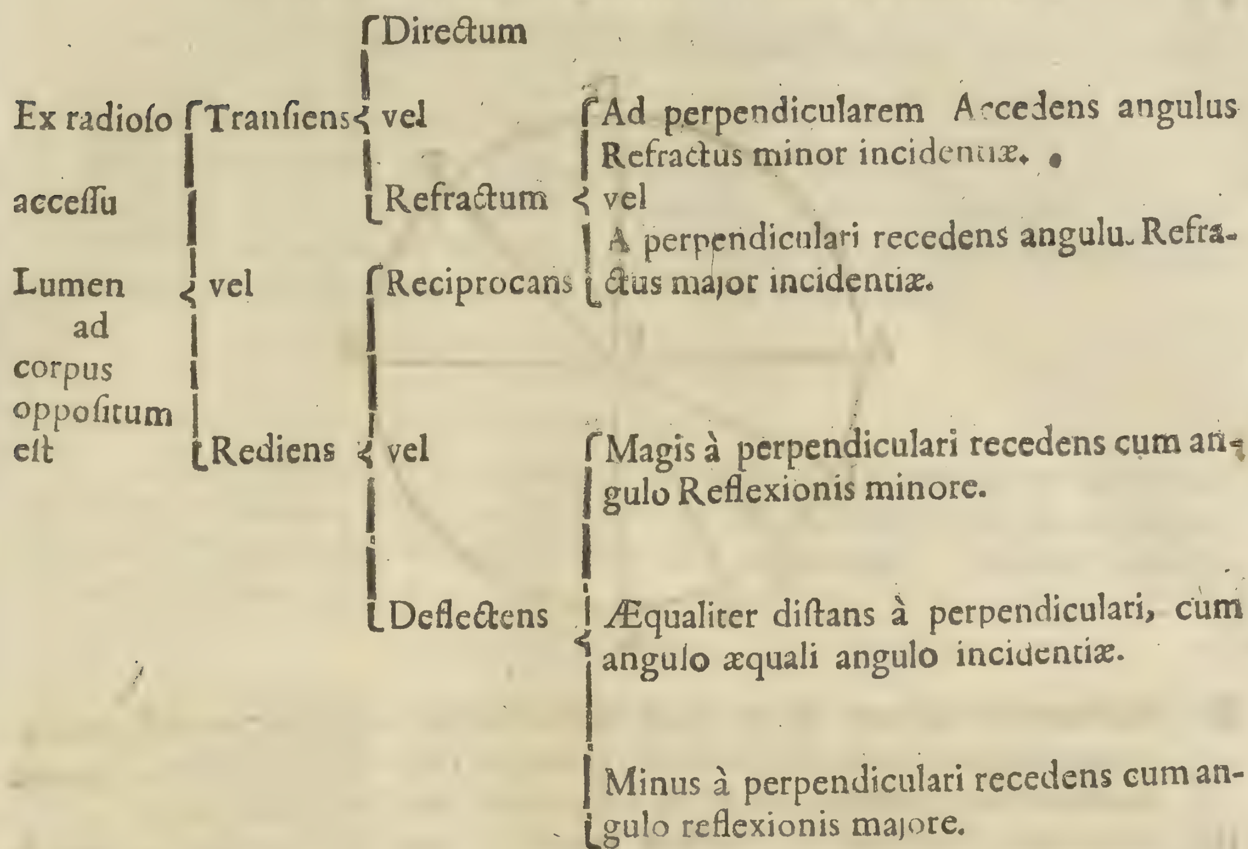
Lumen rediens deflectens est triplex

Lumen rediens deflectens triplex est: vel enim æqualiter deflectitur à perpendiculari AB facitque angulum æqualem angulo incidientiæ, ut videre licet in radio BD, quia nimirum à puncto reflexionis radius luminis nec retardatur nec acceleratur, unde æquali perseverante motu in utrisque determinationibus similiter ascendit, quomodo descendit.



Si verò motus acceleretur in puncto B reflexionis, tunc magis, prout magis augetur motus, ad perpendiculum inclinatur, ut patet in B L ex obliquo ingressu CB. Estque angulus incidentiæ CBE minor angulo reflexionis LBF. vel si propagatio luminis retardatur lumen rediens deflectit magis à perpendiculari A B, ideoque minus accedit ad ipsum, fitque angulus reflexionis M B F minor angulo incidentiæ C B E; Ratio horum in diversa mutatione descensoriæ posita est, altera interim laterali determinatione, cui corpus EBF nullo modo oppositum aut contrarium est, in æquali motu suo perseverante: Vide quæ diximus supra. Sed ecce diversas has luminis divisiones hactenus propositas unico intuitu in sequenti schemate licet advertere.

Dire-



Advertendum etiam hoc loco, quod radius aliquis lucis quando obliquè incidit in corpus oppositum faciens angulum C B E minorem tanto celerior sit motus determinationis, & tardior motus descensoriæ; unde plus in latus quam in oppositum corpus dirigetur. Cum verò angulus C B E est æqualis angulo C B G, æquali motu determinatio utraquè procedet: item si angulus C B G minor, & CB E major, determinatio descensoria celerius altera laterali dirigetur.

Ex dictis efficitur, radios lucis artificiosè posse diversimode flecti aut refringi, adeoquè plures radios ad unum punctum posse cogi, item eosdem posse dispergi, lumenque dissipari, sicut & lumen posse augeri ac imminui, aliaquè multa naturæ miracula recludi; proinde utilissimè tam catoptrica quam dioptrica ad radios lucis artificiose excipiendos tota occupatur in corporum oppositorum forma, figura & situ adoptandis, quibus admiranda maximè naturæ spectacula producat; ipsaquè natura etiam in oculi structura non magis providè quàm utiliter videtur observâsse, tam diversis partibus oculum componendo, figuris disponendo locis distinctis quasvis ordinando, ut lucis radios & objectorum species aptissimè possit in fundo Retinæ colligere. Radii luci artificiose possunt diversimode reflecti aut refringi.

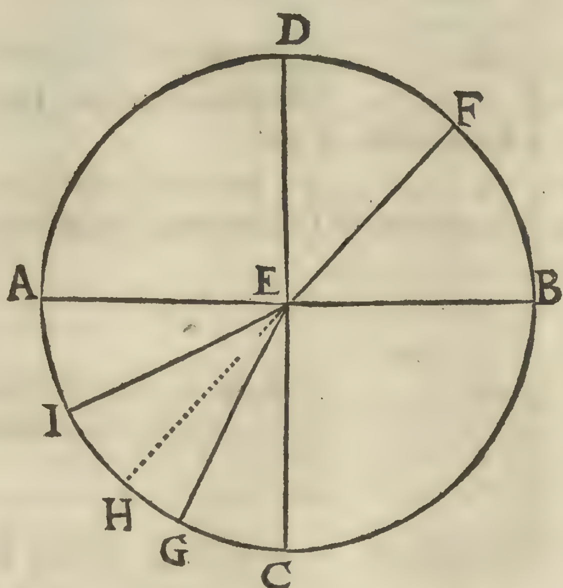
CAPUT IV.

De natura & proprietatibus Luminis ex occursu diaphani diversæ rationis refracti.

DE motu ex propagatione luminis ad occursum corporis diaphani diximus præcedente capite lumen in ingressu diaphani refringi: nunc aliqua circa refractionem istam scitu digniora prosequimur, ut refracti luminis natura tanto perspicacius innotescat.

DEFINITIONES.

I. Refractio est radii per duo diversa diaphana propagati incurvatio in puncto quo is ex uno in aliud transit. Ut si radius ex F incidat in E non penetrabit diaphanum subjectum per lineam E H, quæ in unam cum E F rectam conveniat; sed frangetur in puncto E & subibit per aliam lineam velut E G aut EI pro ratione densitatis aut raritatis.



II. Medium refractivum eſt, in quod radius luminis incidens non recta in ſcopum, ſed fractus alio reverberatur, tantoque reſtringitur amplius, quanto medium fuerit denſius, tanto minus, quanto medium fuerit rarius.

III. Punctum refractionis eſt punctum ſuperficiei corporis diaphani in quo fit refractio radii incidentis. ut eſt E. idemque eſt incidentiæ punctum.

IV. Superficies refractionis dicitur illa ſuperficies in qua continentur lineæ incidentiæ & refractionis; ſive ſimul ſunt radii incidens F E & refractus E G: qualis eſt A E B.

V. Radius F E & quicunque alius ferit ſecundum diaphanum, dicetur incidens, ejusque linea erit linea incidentiæ.

VI. Radius E G refractus dicetur & linea ejus erit linea refractionis: quamvis potius totalis ex F E & E G conſtans radius retractus dici deberet.

VII. Axis vel perpendicularis incidentiæ eſt in primo diaphano recta ad ſuperficiem refringentem perpendicularis in puncto incidentiæ erecta. ut E D.

VIII. Axis ſeu perpendicularis refractionis eſt eadem, ſed infra ſecundum diaphanum producta velut E C.

IX. Angulus inclinationis inter lineam incidentiæ & axem incidentiæ comprehenditur ut eſt F E O.

X. Angulus refractus linea refracta ex axe refractionis continetur ut eſt C E G.

XI. Angulus refractionis eſt inter lineam refractam & lineam incidentiæ intra ſecundum diaphanum productam ut angulus G E H.

XII. Refractio ad perpendicularem eſt radii ad perpendicularem in puncto refractionis erectam convergentis incurvatio, unde radius E G dicitur refractus ad perpendicularem E C. quia ad ipſum à puncto refractionis E convergit. Angulus enim refractus C E G minor eſt angulo inclinationis D E F.

XIII. A perpendiculari refractio dicitur radii ab eadem perpendiculari divergentis incurvatio ut radius I E à perpendiculari E C divergit. quatenus angulus C E I major eſt angulo inclinationis D E F.

XIV. Determinatio motus luminis eſt ejusdem verſus certum terminum directio.

XV. Determinatio ſimplex eſt, qua lumen unico ſimplici modo corpus objectum petit.

XVI. Determinatio compoſita eſt, cum lumen compoſito modo verſus corpus obvium fertur nempe modo progreſſivo laterali ſecundum longitudinem, & deſcenſorio vel aſcenſorio ſecundum altitudinem.

XVII. Determinatio deſcenſoria vel aſcenſoria eſt luminis directio ſecundum altitudinem.

XVIII. Determinatio lateralis, qua ſecundum latitudinem lumen propellitur.

PRO-

PRONVNTIATA.

I. Natura ſemper agit per lineas breviſſimas.
II. Operationes naturæ ad perpendicularem ſunt fortiores.
III. Refractio non poteſt fieri niſi ex radio ad planum obvium inclinato vide Maignanum lib. 4. perſpe. loc. propo. 1.,cor. 1. 2. Unde omnis refractio fit ex compoſita determinatione motus nunquam ex ſimplici.

PROPOSITIONES.

PROPOSITIO I.

Lux perpendiculariter ex uno diaphano incidens in aliud quodcunque diaphanum non refringitur ullatenus ſaltem ſenſibiliter, oblique autem incidens è raro in denſum refringitur ad perpendicularem, at è denſo in rarum à perpendiculari. Ratio & cauſa ſuperiori cap. eſt explicata.

PROPOSITIO II.

Radius lucis obliquè incicidens in medium denſius eo magis refringitur ad perpendicularem, quo denſius eſt medium; incidens verò obliquè in rarius eo magis refringitur à perpendiculari, quo ipſum rarius eſt. Ratio eſt: quia radius in denſius incidens tanto plus accelerat motum, quanto ipſum denſius eſt ; Ergo tanto plus ad perpendicularem accedit: & radius incidens in rarius medium tanto plus retardatur, quanto ipſum rarius eſt, ergo etiam plus refringitur à perpendiculari.

PROPOSITIO III.

Angulus ad perpendicularem refractus eo minor eſt, & è contra refractus à perpendiculari eo major, quo in pari inclinationis angulo major eſt inter utrumque diaphanum differentia ſecundum raritatem ac denſitatem. Sequitur ex præcedenti. Nam quo denſius medium eo radius magis ad perpendicularem refringitur, & quo rarius eſt medium radius à perpendiculari plus recedit: Sed quo propius accedit ad perpendicularem radius eo angulus refractus eſt minor, & quo plus à perpendiculari recedit, eo angulus refractus eſt major, ergo quo denſius eſt medium eo angulus refractus eſt minor, & quo rarius eſt medium, eo angulus refractus eſt major: ergo ſecundum differentiam quæ eſt inter denſitatem & raritatem diaphani angulus ad perpendicularem minor, & angulus ad perpendicularem major eſt eodem inclinationis ſeu incidentiæ angulo ſervato. Quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

Quanto etiam angulus refractus dum ad perpendicularem radius accedit, eſt minor tanto major fit angulus refractionis; & quanto major fit angulus refractus in medio rariori cum radius à perpendiculari recedit, tanto etiam major fit angulus refractionis, angulo tamen refracto ſemper angulum refractionis ſuperante, cum hic ſit pars illius.

PROPOSITIO IV.

Lucis quemadmodum incidentis ita refractæ rectæ ſunt lineæ. Ratio eſt, quia natura ſemper agit per lineas breviſſimas hoc eſt rectas. Idque experimento facilè comprobabitur, ſi intra vas quoddam, medio in aëre tria notentur puncta v. g. trium ſtylorum cuſpides, ſic diſponantur, ut recta per ea viſualis incedat linea, ac deinde vas ipſum aqua oppleatur, donec ea puncta mergatur, tunc enim ut prius in eadem recta linea ſub aquis conſpicientur, quod eſſet impoſſibile, ſi pars lineæ viſualis quæ ſub aquis eſt, curva eſſet: Eſt autem eadem ratio de linea lucis quæ de linea viſiva.

PROPO-

PROPOSITIO V.

Lux quanto densiori medio obliquius illabitur, tanto majori angulo refringitur, & quantò directius, eò minori angulo refringitur.

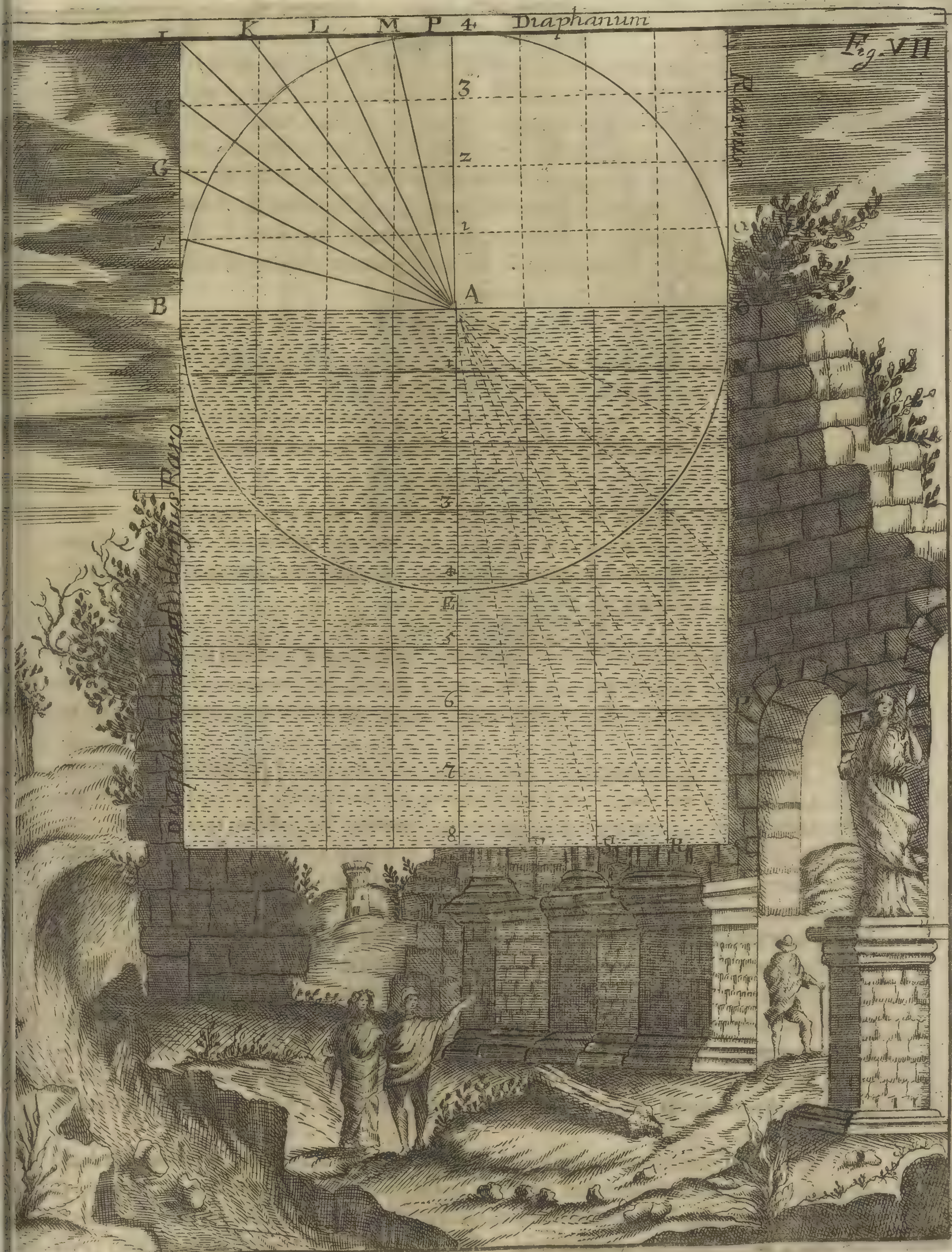
Rem melius ostendo & explico in exemplo. Incidat lux in superficiem corporis refringentem B A C. Dico quo obliquius incidit in punctum A tanto majori angulo in denso refringi. Ponamus enim medium refractivum esse duplo densius rariori, ex quo lux incidit: debebit igitur juxta principia præced. cap. Lux in ingressu immutari in motu suo secundum descensorium determinationem & uno momento quale spatium in raro secundum descensum persolvit, similiter uno momento in denso jam duplum spatium ejus quod persolverat in raro, percurrere, quia motus secundum descensoriam determinationem acceleratur, ut duplo citius in denso transcurrat laterali, interim determinatione semper in immutatâ, quia huic nihil obstat, nec corpus diaphanum ullo modo opponitur, ut superiori cap. ostensum.

Incidat itaque radius aliquis lucis obliquitate G A & uno momento temporis perveniat ex G in A, quia itaque lateralis determinatio non immutatur, sola autem descensoria quæ ob medium duplo densius raro etiam duplo magis acceleratur, ita ut jam uno momento in denso duplo plus spatii percurrat, quàm prius in raro. Fiet igitur ut radius lucis qui secundum lateralem determinationem supra in raro uno momento spatium 4 loculamentorum emensus est usque dum veniret ex G in A, in ingressu densi totidem & non ultra nec infra uno momento hic quoque procurrat, quia ut dictum non immutatur. Item quia radius incedens ex G in A secundum descensoriam determinationem antea in raro tantum duorum loculamentorum spatium uno momento confecerat, ut patet in figura ex G scil. in B, jam duplo majus spatium in ingressu A uno momento percurrere debeat, quia motus duplo plus secundum descensum acceleratur. Percurret ergo radius lucis G A in diaphano densiori, & uno momento intra ipsum complebit jam spatium 4 loculamentorum. Unde in concursu lateralis & descensoriæ determinationis erit punctum O quo sistetur intra unum momentum radius G A ex A refractus A O. Lux igitur obliquè incidens linea F A refrangetur in duplo densiori medio linea A O, eritque angulus refractus O A E.

Sumamus jam alium radium priori adhuc magis oblique incidentem, nempe F A. Et hic uno momento perveniat ex F in A quia itaque motus ejus in ingressu diaphani densioris duplo plus acceleratur, etiam duplo plus spatii secundum descensum in denso illo intra unum momentum percurret, laterali determinatione semper in immutata: quia itaque in raro tantum unum loculamentum secundum descensoriam uno momento motu suo persolvit, hoc est F O, secundum lateralem autem 4 loculamenta transiit usque dum veniret ex F in A. igitur in ingressu duplo densioris diaphani inter unum momentum secundum descensoriam jam duplo plus spatii hoc duorum loculamentorum percurret, & quia

later

FIGURA VII.



lateralis non mutatur, hinc inter idem momentum ſecundum latitudinem iterum 4. loculamentorum ſpatium pervadet. Unde ſequitur quod locus in quo intra momentum in denſo ſiſtetur radius lucis ex F A incidens, ſit in concurſu lateralis & deſcenſoriæ nempe N, eritque A N radius refractus reſpondens incedenti F A, & angulus refractus N A E, ſed ut vides hic angulus N A E major eſt priori: O A E: (nam hic ab illo includitur,) item ille ex radio magis ob-

gis obliquè incidente nempe F A procedit ; hic autem O A E ex minus obliquè incedente nempe G A pervenit ergo verum est quod fuit propositum lux quanto medio densiori obliquius illabitur, tanto majori angulo refringitur, quod erat demonstrandum. Similiter probabo radium G A magis oblique incidentem ipso H A, refringi angulo majori O A E in denso quam sit angulus P A E qui ipsi H A respondet. Item radium H A incidentem obliquius quam I K refringi angulo P A E qui major sit angulo Q A E & sic deinceps.

Alterum quoque in propositione propositum patet, quantò enim directius lux incidit, tantò etiam fit angulus refractus minor, ut patet in M A cui respondet angulus T A E; quia autem M A directius incidit quam L A etiam angulus T A E minor est angulo S A E, qui respondet radio incidenti L A,& sic etiam hic L A qui directius incidit quam K A, hinc etiam angulus refractus S A E minor est angulo R A E ipsi K A respondente.

Corollarium I.

Hinc patet quod quantò obliquius lux incidit, tantò plus progrediatur in latitudinem, quam descendat, & quantò directius, tantò plus moveatur lux secundum descensum, quam progressum lateralem : angulo autem incidentiæ obliquo ad 45 gradus quod æqualis sit motus tàm descensorius quàm lateralis.

Corollarium II.

Patet etiam lucem ex directiori incidentia prope perpendicularem esse magis compactam & compressam, quia radii propius uniuntur, cum anguli refracti sint minores: è contra lucem refractam ex obliquiori incidentia magis distrahi, & dispergi cùm anguli refracti sint majores.

PROPOSITIO VI.

Si radius aliquis lucis ex medio rariori angulo aliquo incidat in densius & in puncto ingressus frangatur: ex eodem autem denso per lineam refractam regrediatur per punctum ingressus, eodem angulo quo incidit, frangetur in egressu ex denso in rarum.

Quia enim per propo. 3. hujus eò minor est angulus ad perpendicularem refractus, & contra eo major refractus à perpendiculari quo in pari inclinationis angulo major est inter utrumque diaphanum differentia secundum raritatem ac densitatem; sequitur reciproco lucis progressu, in quo non nisi una est differentia diaphanorum (utpote in quo sunt eadem diaphana) unam esse & eandem dictorum angulorum ad ipsa diaphana rationem reciproce: ita videlicet ut quia in hypothesi differentiæ diaphanorum præcedentis propositionis angulo inclinationis M A D in raro respondet in denso angulus refractus ad perpendicularem T A E. Huic eidem si reverse id fiat angulus inclinationis in denso respondere debeat in raro angulus à perpendiculari refractus M A D, idem qui prius erat inclinationis: si enim responderet major aut minor, non esset eadem proportio hujus anguli inclinationis in raro, & hujus refracti in denso ad hanc raritatem & densitatem, quæ est hujus anguli inclinationis in denso & alterius refracti in raro ad hanc eandem raritatem & densitatem.

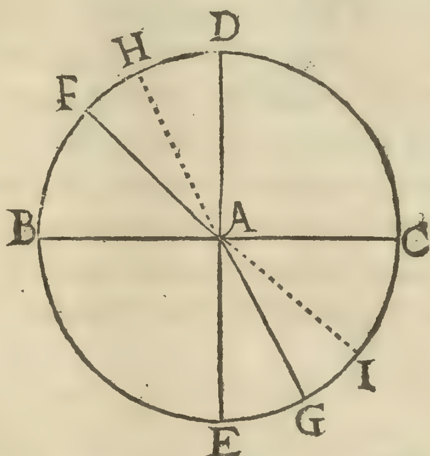
Bene tamen notandum, quod additum fuit supra in propo: (*angulo aliquo incidat*) quia ut Emanuel Maignan. perspec: hora: lib. 4. propos: 2. monet, & propos. 3. coroll: 2. evincit, fieri potest ut aliquis radius egrediatur ex denso in rarum, qui tamen reciproce non ingrediatur eadem via in densum, ac consequenter non est universaliter verum quod communiter asseritur idem esse iter lucis & intrantis & exeuntis. Porpositione etiam tertiâ ostendit quacunque facta diversorum diaphanorum combinatione quamvis in raro nullus sit inclinationis angulus, quo incidens radius non refringatur in denso, tamen aliquis in denso est inclinationis angulus quo incidens radius non refringitur in raro, sed ipsomet denso ex quo incidit. Hoc nempe contingit quando radio aliquo maxime obliquo sive ultimo incidente ex raro, qui pene congruat cum radio anguli recti: & quia hic in denso frangitur ad perpendicularem, necessario aliquid spatii relinquitur inter refractum & radium rectum.

rectum. Si itaque intra hoc spatium ex denso aliquis radius incidit in rarum, non potest intrare rarum, sed denuo in ipsum densum revertitur. Vide ipsum loco citato.

PROPOSITIO VII.

Anguli qui fiunt ad punctum refractionis ex lineis partim directis, partim refractis in continuum productis semper inter se sunt æquales.

Sit linea directa F A quæ frangatur in puncto refractionis A, & tendat linea refracta A G: producatur jam directa F A in I, & refracta G A in H. Dico angulus F A H & G A I esse æquales. Sunt enim ex lege sectionis ad verticem A per 15. primi Eucli. anguli oppositi æquales.

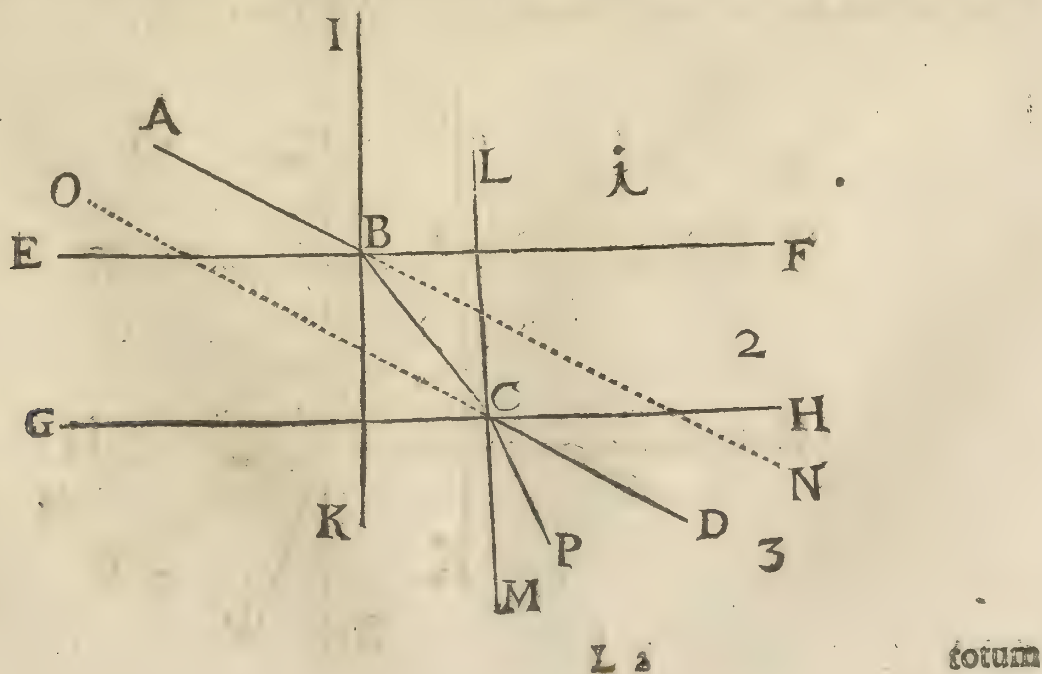


PROPOSITIO VIII.

Si radius lucis è quovis raro in simile rarum cujus ambæ hinc inde superficiem utrique raro contiguæ planæ sint ac invicem parallelæ transmittatur; angulus secundo refractus à perpendiculari erit æqualis angulo primæ inclinationis, & radius secundo refractus æquidistabit incidenti producto.

Radius A B incidat ex primo raro in densum 2 & refringatur linea B C inde redeat per punctum C in rarum 3 simile primo & refringatur à perpendiculari linea C D dico angulum secundo à pendiculari refractum nempe M C D esse æqualem angulo A B I primæ inclinationis, et si producatur radius D C in O esse parallelum A B N.

Constituatur enim ad puncta B & C in denso 2 perpendicularis I B K & L C M. Quia igitur lux per A B facientem cum E angulum incidens puncto B refringitur linea B C reciproce per C hujus linea B A refringetur, quoties per C B inciderit, & consequenter sicut angulus inclinationis A B I in raro ad K B C in denso refractum ad perpendicularem K B I, ita reversè inclinationis angulus K B C ex denso parit in raro angulum A B I refractum à perpendiculari I B, sed quia etiam E B F & G C H ex hypothesi sunt parallela, & I B K item L C M ex constructione ad easdem sunt perpendiculares, sequitur per 29. primi Eucl. angulum E B C



totum & H C B. totum esse æquales. Abjectis jam æqualibus E B K & L C H remanebunt per axio. Eucl. etiam reliqui anguli nempe K B C & B C L æquales: sicut ergo ex inclinatione C B K ex denso in rarum ut prolatum profluit angulus A B I à perpendiculari refractus, ita etiam B C L æqualis ipsi C B K ex eodem denso in simili raro pariet angulum refractum M C D æqualem ipsi A B I: quod erat primo demonstrandum.

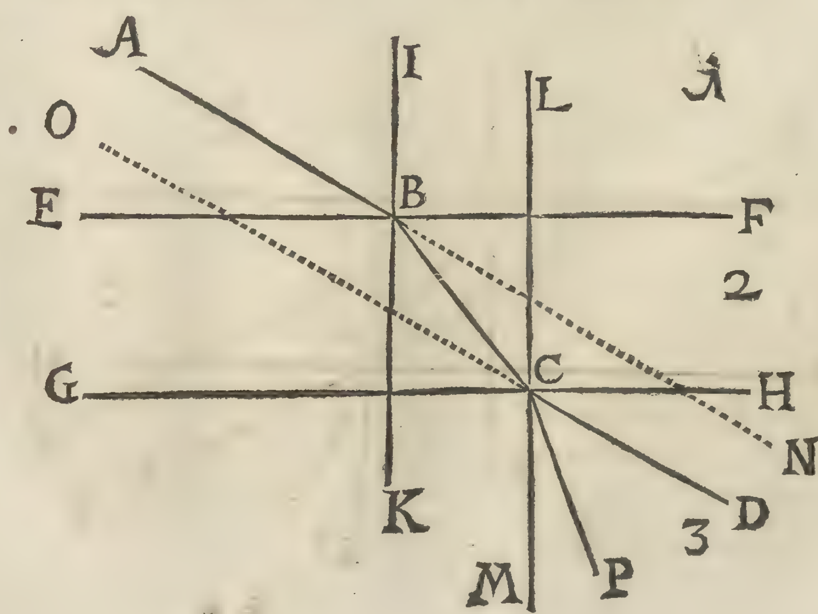
Alterum in propositione sic ostendo, quia A B I & M C D anguli æquales ex demonstratis, etiam complementa eorum E B A, & D C H æquantur. Porrò quia etiam ut ostensum K B C & B C L anguli æquales sunt, additis utrinque angulis rectis ipsi nempe A B E & K B C recto E B K, item ipsi B C L & D C H recto L C H. Erit ergo totus A B C æqualis toti B C D, ergo si utrinque producantur A B in N, & D C in O per 28 primi Eucl. erunt rectæ A B N & D C O parallelæ; quod erat secundo ostendendum. Patet igitur propositum.

PROPOSITIO IX.

Si radius lucis è primo aliquo diaphano raro in tertium densum propagetur per secundum densius quidem primo, sed tertio minus densum, quodque insuper ambas quibus utrinque contiguum est superficies habeat planas ac invicem parallelas, angulus refractus in tertio diaphano æqualis erit ei, qui fieret sublato secundo, & retento primo cum eodem primæ inclinationis angulo.

Sint tria ordine diaphana plana signata numeris 1.2.3. velut aër, aqua, vitrum, sibi invicem contigua & parallela. Secundum quod continetur inter parallelas E F & G H sit densius primo super E F existente: & tertium quod infra G H ponitur, sit densius medio vel secundo diaphano. Si igitur radius aliquis lucis A B angulo aliquo A B I incidat in E F & puncto ingressus B refringatur in secundo diaphano angulo K B C: deinde rursus pergat in tertium diaphanum adhuc densius & refringatur angulo M C P. Dico angulum M C P refractum in tertio diaphano æquè minorem esse angulo incidentiæ A B I & ad perpenpicularem M C L æquè accedere, quam si densum secundum non transisset & immediate radius A B incidisset in puncto C angulo eodem A B I super rectum G H.

Nam quia per 3 hujus densitas secundi diaphani quò major est densitate primi diaphani, eò angulus refractus K B C minor est angulo inclinationis I B A: & similiter quò major est densitas tertii diaphani densitate secundi eò angulus refractus M C P minor est angulus L C B (quod idem K B C æquali ipsi L C B ob parallelas, utique in præced. propo. demonstratum) sicut itaque densum 3. ad 2. & 2. ad 1. ita angulus refractus M C P ad B C L & K B C ad I B A, ergo etiam ut composite M C P & B C L simul ad K B C & I B A simul. Quia itaque K B C & L C B æquales sunt; sublatis utrinque æqualibus erit etiam angulus M C P ad I B A ut densitas tertii ad secundi & secundi ad primi diaphani, H O C radius A B ita producet per medium secundum linea B C radium refractum in tertio C P ac si sublato secundo medio incideret radius A B linea O C.



Confir-

Confirmatur ab exemplo ex tabulis refractionum. Vitel. lib. 10. propo. 8. Ponamus enim radium ex aëre in aquam, & per aquam in vitrum transire: quia itaquè aqua densior est aëre, & vitrum densius est aqua, radius juxta propositam doctrinam incidens aliquo angulo inclinationis per aquam in vitrum eundem refractum producet, quam si omissa aqua eodem primæ inclinationis angulo immediatè ingrederetur vitrum: quod verum ostenditur ex tabu. cita. nam sumpto radio inclinationis 80. grad. ex aëre in aquam producitur 50. grad. & inde sumpto inclinat. angulo 50. ex aqua in vitrum producitur refractus 42. min 50. atqui etiam si radius ex aëre immediate in vitrum ingrediens angulo 8. inclinationis 80. grad. idem angulus refractus 42. mi. 30 producitur ut ante; ergo patet quod fuit propositum.

Corollarium I.

Quod juxta hanc & præcedentem in refractione composita contingit angulo refracto in tertio diaphano, suppositis superficiebus secundi planis, ac invicem parallelis idem; servata propositione continget, licet illæ superficies non sint planæ, nec parallelæ, vel neque planæ neque parallelæ: quia quomodocunque disponantur vel figurentur tria diaphana diversa, semper eandem retinent diversitatem, vi cujus semper in eadem ratione refringunt cæteris paribus.

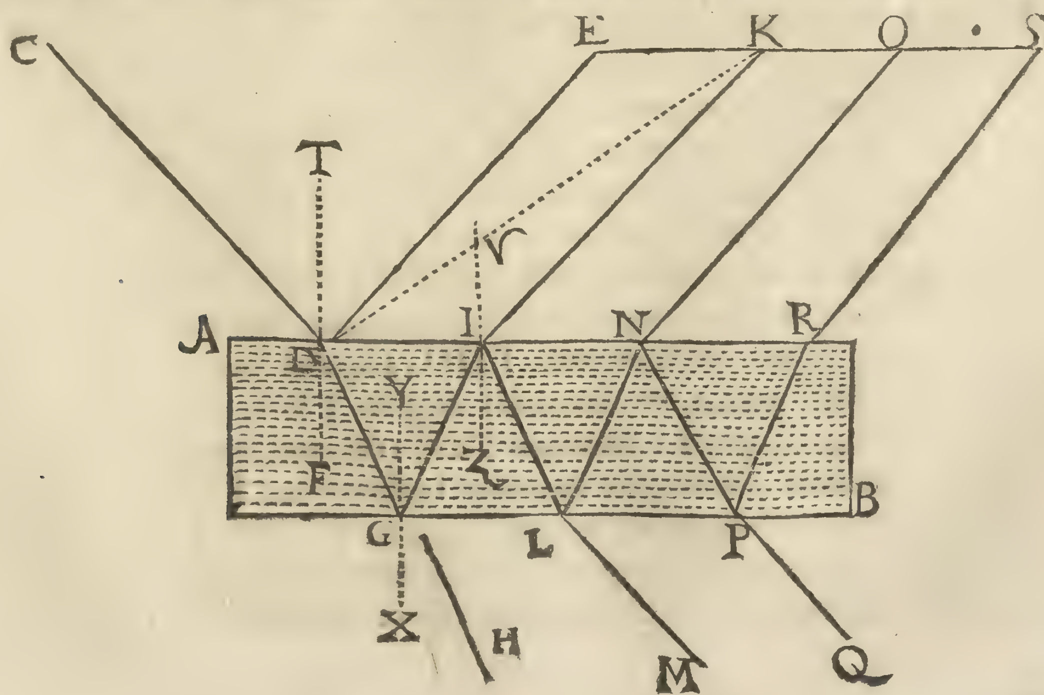
Corollarium II.

Hinc patet, si sciatur refractio trium diaphanorum conjunctive positorum ordine ut in propositione dictum, quomodo fieri etiam possit duorum extremorum diaphanorum sibi conjunctorum refractio: ex. grat. scitur qualis sit refractio radii ex aëre in aquam, & ex aqua; deinde in vitrum, dico etiam scire posse, qualis refractio sit ex aëre immediate in vitrum: unde si quis nunquam experientiam fecisset refractionis radii, ex aëre in vitrum, sciret autem radiorum refractiones ex aëre in aquam, & ex aqua in vitrum, posset tamen æquè scire hinc refractiones ex aëre in vitrum. Sumpto enim aliquo quocunque angulo inclinationis, si inquiratur refractio radii prius ex aëre in aquam, & inde in vitrum, erit angulus refractus ultimo inventus in vitro etiam respondens prædicto angulo inclinationis immediate in vitrum prolapso.

PROPOSITIO X.

Radii lucis ex uno in aliud quodcunque diversum diaphanum quocunque angulo incidentis, licet fiat refractio; pars tamen aliqua reflectitur, & quidem servata æqualitate angulorum incidentiæ & reflexionis.

Sit ex. grat. cryſtallus A B quæ sola exposita excipiat radium ex aëre incidentem C D qui ad perpendicularem D F refringatur linea D G, & rursus exiens in aërem refringatur linea G H à perpendiculari G X. Dico primo ne-



mo ne-

mo neque totum CD refractè cryſtallum ingredi per DG neque totum DG refractè ingredi aërem per GH; Sed aliquid ipſius CV reflecti per DE; & ſimiliter aliquid DG reflecti per GI, qui iterum non totus per IK refringatur, ſed rurſus aliquid ejus reflectatur per IL &c. Conſtat enim experientia radio incidente CD aliquid reflecti linea DE, & cum etiam conſtet experientia refringi DG certum igitur eſt reflexum DE eſſe aliquid ipſius CD, ac conſequenter quod totus CD non abierit totaliter in refractum DG. Eadem ratio eſt in omnibus radiis quocunque angulo in quodcunque diaphanum incidentibus; unde partim intrant, & refringuntur, & partim emanent, & reflectuntur.

Deinde ſi cryſtallum AB minime plumbo terminatum exponas ſoli in obſcuro præſertim cubiculo, ut lumen in adverſum parietem reverberetur: cernes non tantum unicum radium E, ſed plurium ſeriem nempe E K O S &c. Quorum primus E vividior inter eos, reliqui autem pro ut magis recedunt, ita magis debilitantur. Proinde cum ex unica incidentia non poſſit eſſe niſi unica reflexio evidens eſt lucem K non poſſe eſſe à radio CD immediate ſicut Lux E, nam contra leges reflexionis fieret angulus TDK tali reflexione major angulo incidentiæ CDT, cum tamen deberet eſſe æqualis: item ex facta hypotheſi, cum nullus radius in cryſtallum derivetur quam CD, neceſsè igitur eſt Lucem K (idem judicium eſt de O & S aliiſque ſimilibus) ab eodem CD eſſe alio aliquo modo quam purè reflexe: poteſt autem eſſe refractè & reflexe ſimul: nempe ſi Lux K per lineam refractionis IK oriatur ab ea parte radii CD, quæ in cryſtallum tranſiit ſcil. DG, quæ ipſa neque effluat tota per GH in ſubjectum aërem; ſed ſecundum aliquid ſui reflectatur à puncto incidentiæ G in I, ac ex ipſa demum GI incidente ſit refracta IK. Similiter Lux O prodibit per lineam NO, non ex IK, ſed ex GI, quatenus videlicet hæc non tota exit, per I in IK, ſed aliqua ſui parte reflectitur in LN & hinc refracta NO: & ita de PQ, RS & aliis. Quoniam igitur nullus alius modus excogitari poſſe videtur, quo luculæ E.K. O. S. ab incidente radio CD ortum ducere poſſint, quam iſte aſſignatus: iſto autem admiſſo ſequitur radium ſive in aëre in cryſtallum, ut CD ſive ex cryſtallo in aërem DG & GI, & IL &c. incidat, parte una ſui reflecti, licet alia refringatur. Et quia idem in aliis quovis modo combinatis diaphanis locum habet, univerſaliter verum eſt, quod radii lucis, quando ex uno in aliud diaphanum quodcunque incidunt, ſecundum partem aliquam refringuntur & ſecundùm aliquam reflectuntur; quod primo erat oſtendendum.

Quod verò etiam iſtæ reflexiones, quibus in cryſtallo primo reflectitur DG in GI ſecundo GI in IL tertio IL in LN &c. fiunt ad communem legem æqualitatis angulorum incidentiæ & reflexionis, oſtendit ipſa experientia: nam linea ES in pariete complectens uno ordine & æqualibus ab invicem diſcretas ſpatiis luculas E, K, O, S æqualis eſt lineæ cryſtalli DR: quando ambæ ejuſdem cryſtalli ſuperficies AR, GB & parallelæ invicem ſunt, & parieti ES æquidiſtant; alias enim nunquam ſunt æquales. At ſtante dictarum ſuperficierum paralleliſmo impoſſibile eſt, ut ſint invicem æquales ES, DR niſi anguli incidentiæ YGD & reflexionis YGI ſint quemadmodum invicem, ita & cum angulo primùm refracto FDG & cum alio inclinationis ZIG, & ita de aliis, æquales. Id inquàm, abſque eâ conditione eſſet impoſſibile, quia aliàs refracti radii IK, NO, RS, non eſſent invicem & cum reflexo DE paralleli (adeoque nec E, S, eſſet ipſi DR) quia enim per 8 hujus angulus à perpendiculari ſecundo refractus XGH æqualis eſt angulo primæ inclinationis TDC. angulus tertio refractus VIK ut ſit æqualis, tum dicto primæ inclinationis angulo TDG, tum etiam refracto XGH nec non angulo primæ reflexionis TDE: ſupponit angulum tertiæ inclinationis ZIG æqualem eſſe angulo ſecundæ inclinationis FDG: & ita de aliis. Cùm itaque ut demonſtratum eſt angulus primo refractus FDG, & tertiæ inclinationis ZIG ſint invicem æquales, & ob parallelas eisdem æquales ſint angulus ſecundæ inclinationis YGD, & ſecundæ reflexionis XGI: ſequitur ipſos YGD,

YGD, YGI & pariter invicem: æquales & ita de aliis. Sic cum Maignano placuit propositum demonstrare. Quomodo autem radius, qui è denso in rarum tali angulo incidit, ut in illud non progrediatur (quod fieri posse supra prop. 6. ex eodem Maignano notavimus) secundum aliquam sui partem in eodem denso refringatur, & reflectatur videri potest Maignan. prop. 6. perspec. hora: lib. 4.

CAPUT V.

De reflexi Luminis natura, variisque proprietatibus.

Definitiones.

I. Lumen reflexum dicitur quod à re Lucida profectum ab occurente corpore per quod transire non potest, resilit ac redire in prius medium cogitur. Unde reflexio radii est illius ex medio diaphano quo venit à corpore opaco ad reflectendum apto in idem medium reverberatio ac repulsio.

II. Corpus reflectens dicitur, quod radios à luminoso profusos in se progredi prohibet, in idem autem medium diaphanum, unde venerunt, repercutit. Aptitudinem majorem ad hunc effectum acquirit ex partium suarum extremarum politarum majori æqualitate & continuitate.

III. Corpus speculare sive speculum & omne corpus sive ab arte seu Natura politum. Politio autem corporum est partium superficiei politi corporis perfecta continuitas sine ulla pororum inæqualitatis, asperitatis aut divisionis sensibilitate.

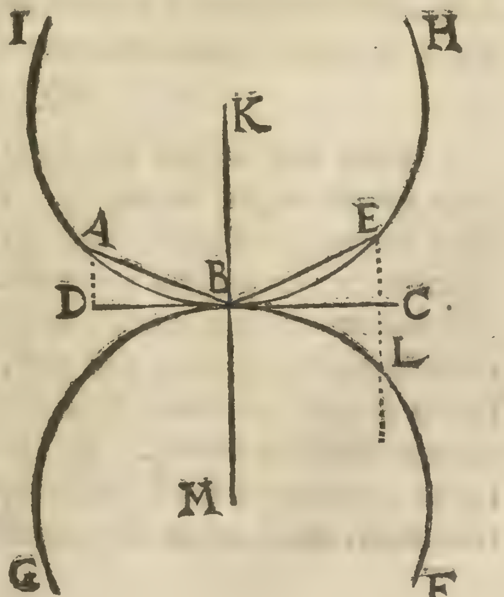
IV. Linea incidentiæ dicitur juxta cujus directionem radius à luminoso profusus rectus in superficiem corporis politi incidit. Talis est linea AB.

V. Linea reflexionis est illa juxta cujus directionem radius rectus in superficie corporis politi receptus & propter opacitatem ulterius in directum progredi non permissus in medium diaphanum reflectitur, uti repræsentat B E.

VI. Punctum incidentiæ est punctum superficiei corporis reflectilis, in quo Linea incidentiæ incidit in superficiem: & idem est punctum reflexionis, quoniam ab ipso Linea reflexionis incipit. ut vides esse punctum B.

VII. Perpendicularis seu normalis Linea dicitur, quæ à puncto incidentiæ educta ad planam corporis reflectentis superficiem est ad angulos rectos. Ut est K B M in politis autem corporibus convexis aut concavis hujus lineæ normalitas ex linea convexam & concavam politi corporis superficiem contingente ad quam orthogonaliter erigitur pensanda est. Uti eadem K B M respectu concavæ I B K & convexæ G B F.

VIII. Superficies reflexionis dicitur superficies imaginaria continens lineam incidentiæ & reflexionis, ac perpendicularem à puncto contingentiæ super ipsam superficiem corporis reflectilis productum. Talem in figura repræsentat superficies E B A in qua sunt rectæ, A B, B E, B K. Si imaginemur C D vel H B I, vel F B G esse speculum & superficiem E B A super ipsum erectum.



IX. Cathetus incidentiæ est Linea illa quæ ex puncto aliquo corporis luminosi radiantis ducitur normaliter ad planum superficiem speculi (etiam productum si opus est) ad planum contingens per peculiare convexum aut concavum in puncto incidentiæ ut est recta A B respectu rectæ C D contingentis tam speculum A B I quam speculum F B G in puncto B.

X. Ca-

X. Cathetus reflexionis eſt linea quæ ex quolibet reflexæ lineæ puncto ad planam ſpeculi ſuperficiem, aut ad planum Contingens in puncto reflexionis ſpeculare ſphæricum normaliter ducitur, ut eſt E C reſpectu Lineæ C D.

XI. Superficies incidentiæ dicitur illa ſuperficies imaginaria ſupra ſpeculum erecta, quæ terminatur catheto incidentiæ & radio corporis luminoſi ſeu Linea incidentiæ, ut eſt in fig. A B D.

XII. Angulus incidentiæ dicitur ille quem ſubtendit Cathetus incidentiæ, aut quem lineæ incidentiæ una cum linea quæ eſt communis interſectio ſuperficiei reflexionis & ipſius ſpeculi, plani cauſat aut plani ſpeculum ſphæricum in puncto incidentiæ contingentis, Talis eſt angulus A B D.

XIII. Angulus reflexionis eſt quem ſubtendit Cathetus reflexionis, aut quem conſtituit linea reflexionis una cum prædicta cōmuni ſectione, ut eſt angulus E B C.

XIV. Triangulum incidentiæ fundat radius incidentiæ una cum ſuo catheto ſuper ſpeculi planum aut planum ſpeculare ſphæricum contingens, ut eſt, A B D.

XV. Triangulum reflexionis fundat radius reflexionis cum ſuo catheto, ut E B C.

XVI. Linea ſuperficiei reflexionis eſt ſuper quam duplex Triangulus incidentiæ & reflexionis fundatur, ut C B D.

Pronuntiata, & Poſtulata.

I. Natura ſemper agit per lineas breviſſimas.

II. Radiatio luminis fit ſecundum lineas rectas.

III. Lux contracta & compreſſa fortior eſt diſtracta & diſperſa.

IV. Radius incidens in corpus ſphæricum ſive concavum, ſive convexum, perinde incidere intelligitur, ac ſi incideret in planum contingens in puncto incidentiæ illam ſuperficiem ſphæricum.

PROPOSITIONES.

PROPOSITIO I.

Luminis reflexi ſicut incidentis rectæ ſunt lineæ. Quia ſcilicet ut pronun. 2. dictum natura ſemper agit Lineis breviſſimis & patet experientia. Si enim ex loco à reflexo lumine illuminato ad punctum incidentiæ in ſpeculari corpore moveatur, quodcunque objectum ſecundum lineam rectam, ſemper illuminatur: Sin verò non ita promoveatur, non item ſemper illuminatur: quod ſignum eſt reflexionem fieri ſecundum rectas lineas.

PROPOSITIO II.

Radii perpendiculariter in corpus ſpeculare incidentes reflectuntur in ſe ipſos, obliqui autem incidentes à perpendiculari digrediuntur & deflectunt. Conſtat experientia, rationem etiam dedimus & explicavimus cap. 3. hujus ſyntag.

PROPOSITIO III.

Radii lucis obliqui incidentes in quodcunque corpus ſpeculare reflectuntur ad angulos æquales angulis incidentiæ. Ratio & cauſa fuit explicata eodem cap. 3. in hypotheſi tamen quod motus lucis à corpore ſpeculari oppoſito, ut ordinariè & communiter fit, in puncto incidentiæ nec acceleretur, nec retardetur. Atque etiam hoc verum eſt non tantum in planis corporibus ſpecularibus, ſed etiam ſphæricis cavis & convexis: nam per poſt. 4 radius quomodocunque incidat in cujusvis figuræ corpus, perinde eſt ac ſi incideret in planum contingens ſphæricum ſive cavum, ſive convexum. Et quia etiam anguli contingentiæ ſunt æquales, ut colligitur ex 16 tertii Eucl. unde æqualibus vel additis vel abjectis per communem notionem erunt etiam anguli toti vel reliqui æquales.

Corolla-

Corollarium I.

Si radius aliquis incidat, ut faciat angulum incidentiæ rectum, reflectetur in se ipsum.

Corollarium II.

Nullus radius obliquè incidens potest in se ipsum reflecti. Aliâs enim anguli incidentiæ & reflexionis forent inæquales.

PROPOSITIO IV.

Quò luminis radius obliquius incidit in corpus speculare, eò minores fiunt anguli incidentiæ & reflexionis, & quò directius eò fiunt anguli, utrinque æquales majores.

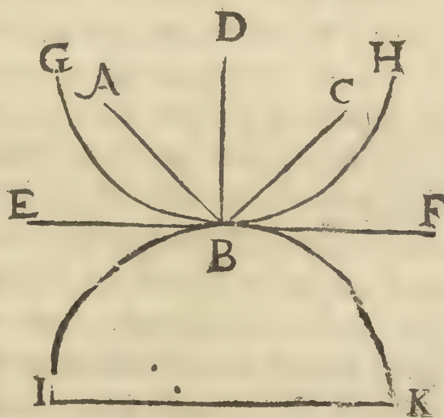
Nam quò obliquius incidit radius eò magis inclinatur ad ipsum corpus speculare, unde angulus inclinationis sive incidentiæ fit minor, & quò directius incidit, radius jam magis elevatur, & angulus magis extenditur & fit major: & quia per præced. angulo incidentiæ semper æqualis est angulus reflexionis. Patet propositum.

Corollarium.

Ergo quò altius fuerit luminosum eò major fit angulus reflexionis ac magis ad perpendicularem radii reflexi accedunt, ac per consequens fortior est reflexio, nam operationes ad perpendicularem sunt fortiores, item lumen hoc modo resiliens impensius collustrat, quia lux magis comprimitur, & contrahitur; adeoque efficacior existit. E contra quò depressius est luminosum, fit angulus reflexionis minor, & radii reflexi magis à perpendiculari recedunt, adeoque lumen distrahitur magis; hinc debilius efficitur.

ROPOSITIO V.

In omni reflexione à quocunque speculari corpore facta, ea linea, quæ angulum sub lineis incidentiæ & reflexionis contentum; super lineam quæ est communis sectio superficiei tum speculi, tum reflexionis, vel superficiei in puncto incidentiæ speculum contingentis, æqualiter & bifariam dividit necessario perpendicularis est.



Incidat radius A B in puncto B super lineam EBF sive hæc sit ipsa superficies speculi plani E B F, sive planum cavum speculum G B H, aut convexum I B K contingens in puncto incidentiæ B, acinde à puncto incidentiæ surgat radius reflexus B C, faciatque angulum reflexionis C B F æqualem angulo incidentiæ A B E: dico si angulus A B C contentus linea incidentiæ A B, & linea reflexionis B C bifariam secetur ex puncto B per lineam D B, hanc esse perpendicularem.

Nam per 3. hujus quia angulus reflexionis in quocunque corpore speculari æqualis est angulo incidentiæ, erit etiam angulus reflexionis CBF æqualis angulo incidentiæ A B C; item in cavo speculari angulus reflexionis C B H æqualis angulo incidentiæ A B G, & in convexo angulus C B K æqualis ipsi A D I per postul. 4. hujus & prop. 3. hujus ejusdem. Deinde quia ex constructione & suppositione hac propositione factâ etiam anguli A B D & D B C sunt æquales erit per axio. 2. primi Eucli. etiam totus Angulus D B E æqualis toti D B F. Atque ita per defin. 10. primi Eucli. linea D B erit necessario perpendicularis. Ergo cum linea D B à puncto incidentiæ educta sit ad planam corporis reflectentis superficiem & ad angulos rectos; atque in convexis & concavis ad contingentem corporis specularis superficiem necessario per 7. defin. hujus erit perpendicularis, quod erat demonstrandum.

Corollarium I.

Ergo etiam anguli ſupra lineam incidentiæ, & lineam reflexionis, qui ſcilicet continentur linea incidentiæ & perpendiculari, item linea reflexionis & perpendiculari ſunt inter ſe æquales.

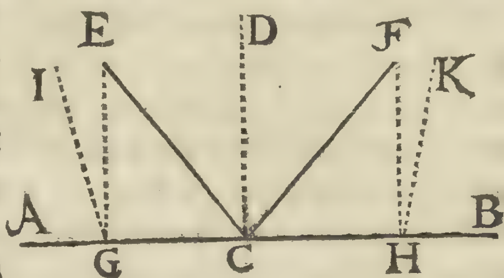
Corollarium II.

In omni etiam reflexione ſuperficies reflexionis neceſſario erecta eſt, ſuper ſpeculi ſuperficiem: nam quia ſuperficies reflexionis eſt ſuperficies illa, quæ continet lineam incidentiæ, lineam reflexionis, & perpendicularem; & cum hæ lineæ omnes ſint ſupra ſpeculi ſuperficiem, neceſſariò etiam ſuperficies reflexionis erit erecta ſuper ſpeculi ſuperficiem.

PROPOSITIO VI.

In omni reflexione punctum corporis radioſi, punctum reflexionis, terminus reflexionis, ſeu locus lucis reflexæ perpendicularis & utriusque Catheti in eadem reflexionis ſuperficie exiſtunt.

Sit enim ſuperficies ſpeculi cujuscunque A C B in cujus punctum C incidat radius E. qui reflexus tendat in F. erectæ quoque perpendiculari C D æquidiſtantes ducantur E G & F H, quæ ſint catheti incidentiæ & reflexionis Orthogoni ad eandem ſpeculi ſuperficiem cum perpendiculari D C. Dico punctum corporis radioſi E, & punctum reflexionis C terminum reflexionis ſeu locum lucis reflexæ F una cum perpendiculari D C, & cathetis E G & F H eſſe in eadem ſuperficie reflexionis.



Nam cum in omni reflexione ſuperficies reflexionis ſuper ſpeculi ſuperficiem ſit erecta ut patet ex defin. 8 hujus & corol. 2. præced. cumque hæc tria puncta nempe corporis radioſi E, reflexionis C & lucis reflexæ F eo quod ſimiliter terminentur: in eadem quoque ſint ſuperficie neceſſe eſt: ergo etiam perpendicularem neceſſario eſſe, & medium quidem in eadem reflexionis ſuperficie per præced. & definit. 7. & 8. hujus concedendum eſt. Patet igitur punctum corporis radioſi, punctum reflexionis, punctum lucis reflexæ, ſeu terminum reflexionis, una cum perpendiculari, in eadem eſſe ſuperficie reflexionis. Cum deinde etiam catheti incidentiæ & reflexionis jungantur & copulentur lineis incidentiæ & reflexionis, & quidem cathetus G E linea incidentiæ E C, & cathetus reflexionis F H linea reflexionis F C ac in eadem ſuperficie terminentur: ſunt enim ad baſin ſuperficiei reflexionis normales per defin. 9. & 10. hujus & ad lineas incidentiæ & reflexionis terminantur, ac ſuper eandem ſuperficiem conſtituunt triangula quæ una cum linea incidentiæ ſeu ſubtenſa, & ſuperficie communis ſectionis ſeu baſi, item cum linea reflexiones ſeu ſubtenſa, & eadem ſuperficie ſeu baſi in uno puncto incidentiæ & reflexionis concurrunt per defi. 14. & 15. hujus: Quod ſi autem catheti non forent in eadem ſuperficie reflexionis ſed terminarentur in alia ſuperficie ver. grat. in punctis I & K: eſſent I G & K H parallelæ & non parallelæ ad perpendicularem D C, adeoque Anguli A G I & B K H æquales rectis & rectis minores, quod foret abſurdum, imo impoſſibile patet ergo in omni reflexione punctum corporis radioſi, punctum reflexionis &c. quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

Hinc ſequitur in ſpeculis quibuscunque unum quodque punctorum conſpectorum in catheto ſua incidentia videri. Cùm enim uniformis ſituatio puncti rei viſæ quod eſt E reſpectu ſuperficiei cujusque ſpeculi, à qua ejus forma reflectitur, fiat ſolum ſecundum cathetum ſuæ incidentiæ, & centrum viſus ſeu locus formæ reflexæ ſit in eadem reflexionis ſuperficie, neceſſario ibidem videbitur.

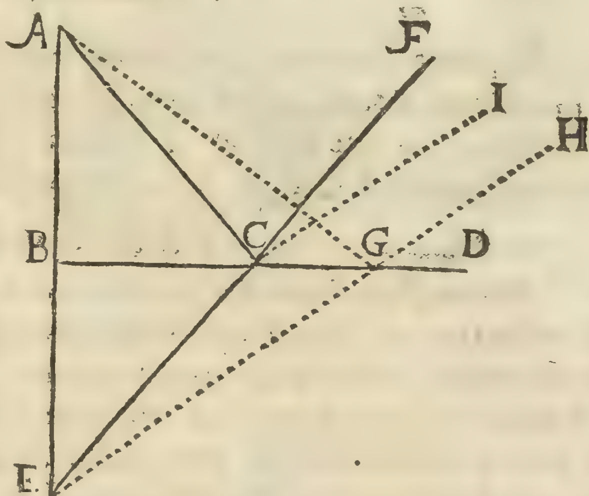
PRO-

PROPOSITIO VII.

Linea vel locus lucis reflexæ sive locus in quo visu constituto cernitur luminosum in speculis planis invenitur in linea perpendiculari à puncto luminosi infra communem sectionem superficiei speculi & reflexionis protracta.

Punctum corporis luminosi sit A, communis verò sectio superficiei reflexionis & speculi plani sit linea B C D ad quam ducatur perpendicularis A B & producatur infra in E, fiatque B E æqualis ipsi B A. Dico quomodocunque ex E per lineam B C D producatur E C F in illa supra C F videri objectum seu punctum luminosum E: sive quod visu constituto in quocunque puncto lineæ C F semper ad ipsum fiat reflexio & videatur forma puncti A

Producatur enim ex puncto E linea E C F secetque in C lineam B C D, item ex A ducatur A C fient duo triangula A B C & E B C per 4. primi Euclid. æqualia: nam quia ex constructione A B & B E æquales, item B C communis; anguli A B C & C B E etiam æquales utpote recti, erunt ergo & reliqui anguli æquales nempe B C E ipsi B C A, & B E C ipsi B A C ac reliquum latus E C æquale ipsi A C, totumque triangulum triangulo æquale per dictam 4. primi Euclid. porro quia etiam angulus F C D æqualis ipsi B C E



per 15. prim. Eucli. & ipsi B C E æqualis B C A ex demonstrat: ergo per communem notionem sive Axi. 1. primi Euclid. etiam ipsi A C B erit æqualis F C D. ac consequenter per 3. hujus erit angulus F C D reflexionis æqualis ipsi A C B angulo incidentiæ: adeoque visu constituto in linea F C videbitur objectum A, atque ut propositum, ex perpendiculari protracta &c. invenitur locus lucis reflexæ &c. Quod erat demonstrandum.

Similiter demonstrabo si ex E producatur per G linea E G H & ducatur deinde A G videri objectum A in linea H G, esseque H G lineam reflexionis, in qua visu constituto videatur punctum A atque ita verum est, quomodocunque ex E producatur linea aliqua secetque lineam B D semper illa quæ supra educitur à puncto intersectionis erit linea reflexionis & punctum intersectionis erit punctum incidentiæ & reflexionis. Patet igitur propositum.

Corollarium I.

Hinc sequitur I. lumen reflecti ab uno tantum incidentiæ puncto ad unam tantum lineam reflexionis, ac in eadem tantum linea reflexionis visum constitutum ad idem incidentiæ punctum directum videre objectum seu punctum corporis luminosi: nam si visus aspiciens idem punctum incidentiæ ex alia linea tenderet ex. grat. ex I in C non videbit objectum A quia anguli forent incidentiæ inæquales.

Corollarium II.

Sequitur II, eandem esse distantiam loci imaginis à superficie speculi plani sub speculo, quæ est puncti visi ab eadem superficie supra planum speculum existentis: ut in præcedenti figura lineæ A B & B E æquidistant, tum à superficie speculari B C D tum à puncto reflexionis per lineas, A C & E C æquales, quarum una supra, altera infra extenditur: atque etiam hinc patet ratio, cur nobis stantibus ad ripas fluminum, fontium aut stagnorum cacumina rerum in opposita ripa apparentium tantum infra aquam quantum supra eminere & recta linea descendentia extendi videantur.

Corollarium III.

Sequitur III. Lineam à centro visus ad locum imaginis inventum recta protractum esse æqualem lineæ incidentiæ & reflexionis simul sumptis ut lineam F C E, esse æqualem lineis F G & C A simul. Nam demonstratum est per 4. primi Euclid. lineas E C & C A esse æquales, adjecta igitur utrisque æqualibus communi F C per communem mentis notionem seu axio. 2. primi Euclid. erunt rursus æquales. Ergo F C & C A simul sumptæ lineæ nimirum reflexionis & incidentiæ æquales erunt toti lineæ ad locum usque imaginis seu formæ visæ protensæ, scilicet F C E æquales: quod erat demonstrandum.

Corollarium IV.

Sequitur denique 4. in speculis planis res visas apparere in concursu catheti incidentiæ & radii reflexi protracti per punctum reflexionis seu incidentiæ. Sic enim objectum sive res visa A videtur in E concursu scilicet catheti A B E & lineæ reflexionis F C E per punctum reflexionis C protracti in E.

PROPOSITIO VIII.

Non possunt simul duo puncta ejusdem luminosi seu rei visæ ab eodem puncto reflexionis in speculo reflecti ad idem punctum : vel è duobus punctis ejusdem speculi reflecti forma unius puncti ejusdem luminosi seu rei visæ ad idem punctum. Vel enim perpendiculariter incidunt radii vel obliquè : si primum : certum est per 13 undec. Euclid. non posse à duobus punctis extra superficiem existentibus ad idem punctum superficiei duci duas perpendiculares, vel è contra ab uno puncto extra ad duo puncta superficiei ejusdem, duci similiter duas perpendiculares. Si oblique incidunt radii atquè impossibile est, ut patet ex Corol. 1. præced. & ex 3. hujus quia anguli incidentiæ & reflexionis non forent æquales.

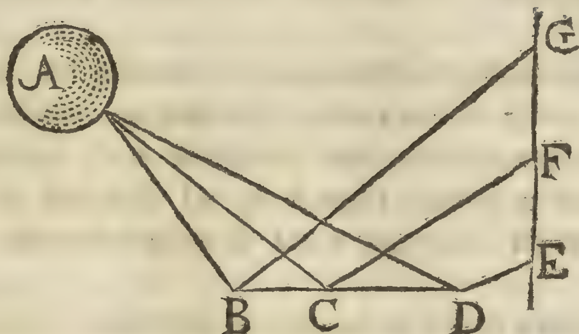
PROPOSITIO IX.

Ab uno puncto reflexionis cujuscunque corporis specularis ad diversa loca, possunt plura puncta luminosi reflecti, & à diversis punctis luminosi possunt radii reflecti ad unum locum.

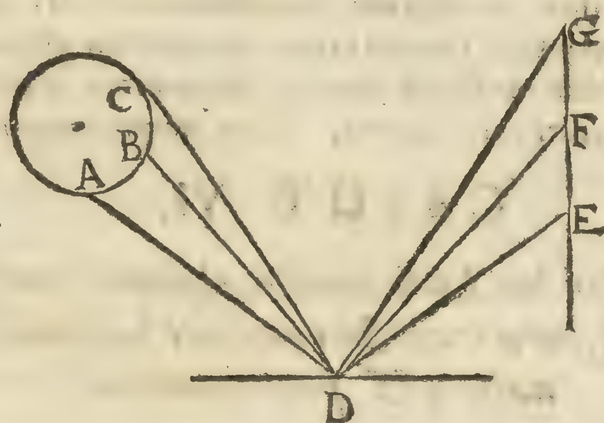
Sequitur ex præcedentibus, & ratio est, quia sicut diversi radii possunt in idem punctum specularis corporis incidere secundum diversos angulos, ita etiam possunt reflecti secundum diversos similes angulos, adeòque ad diversa loca reverberari: & sicut ab uno puncto luminosi possunt radii diversi incidere in diversa puncta specularis corporis oppositi, ita ab iisdem diversis punctis in diversa loca deflecti possunt, servata semper angulorum incidentiæ & reflexionis æqualitate. Ac è contrario ex diversis punctis luminosi possunt radii diversimode incidere in speculum, ita ut tamen in unum punctum juxta angulorum conformitatem reflexi conveniant, patent omnia tum ex natura radiationis luminosorum uti propositum, prop. 1. cap. 2. hujus & ex propo 3. præse. cap.

Hinc ab uno puncto luminosi potest magnum aliquod spatium in oppposito pariete reflexè illuminari juxta magnitudinem corporis reflectentis, prout nempe plures radios, ab eodem puncto delapsos recipit, & eosdem repercutit & patet in figura 1. ubi speculum D C B ab uno puncto A radios illaspos A B, A C, A D, in parietem oppositum reflectit, & quidem radium A B ex B in G radium A C ex C in F, & radium A D ex D in E.

Item



Item scitur ratio quare ab uno puncto speculi nihilominus possit majus spatium in opposito pariete reflexe illuminari, nam ut in fig. 2. vides radii diversi A D, B D, C D, à diversis punctis A, B, C luminosi reflectuntur ab uno puncto D in diversa puncta E, F, G, ita ut radius incidens A D reflectatur in E linea D E, incidens B D linea D F, & radius C D linea D G, sicque uno puncto D majus spatium E F G reflexe illustretur.



Sic etiam omnia luminosi puncta possunt radiare in unum punctum, illudque intensius illuminare, uti patet in prima figura supra si luminosum foret E F G, radiaret reflexè puncta diversa E, F, G, omnia in unum punctum A.

ROPOSITIO X.

Lumen reflexum semper est minus illustre, eodem non reflexo atque in directum nullo obstante profluxo.

Patet experientia: nam corpus speculare quantumvis nitidissimè & perfectissimè politum adhibeas, quo radios lucis acceptos reflectas semper advertes reflexum lumen esse debilius illo non reflexo. Hoc tali experimento comperies verum: Si enim in obscurum cubiculum per angustum foramen lumen intromittas, & mundæ imprimis chartæ directis radiis illabi permittas: Si deinde per speculum quantumvis perfectissimè politum eosdem radios lucis exceptos in chartam æquè mundam reflectas: videbis manifeste lumen hoc reflexum esse priore obscurius & minus illustre. Ratio videtur esse, quod corpus speculare quantumvis perfectè politum sit, sive à natura sive ab arte, nunquam tamen omnimodam ac perfectissimam suarum partium extremarum continuitatem sine ulla pororum inæqualitate, asperitate aut divisionis nota habere possit. Hinc fit, ut radii licet omnes illabantur, quidam tamen poros ingrediantur & dispareant aut certè si resiliant, propter partium extremarum aliquam licet inconspicuam inæqualitatem

tem alio insensibiliter dispergantur, sicque totale lumen nunquam, prout directè prolabitur, ad certum petitumque locum debite reflectatur.

PROPOSITIO XI.

Lumen incidens in Corpus speculare non simpliciter opacum, sed secundum quid Diaphanum sæpius reflectitur, notabiliter autem bis in utroque scilicet Diaphani termino.

Per speculare corpus simpliciter opacum intelligitur corpus politum lumini omnino impervium quod nullos radios sensibiliter intromittit; uti sunt specula calybea, marmor lævigatum &c. per speculare verò secundum quid, Diaphanum intelligitur quod à prima superficie ad alterum usque ubi plumbo terminatur, Diaphanum est, ideoque intra se recipit lumen. uti sunt specula crystallina & vitrea.

Dico itaque Lumen incidens in corpus speculare velut vitreum aut crystallinum sæpius ac pluries reflecti, magis tamen sensibiliter bis. Ratio prioris constat ex propos. 10. cap. præcedentis, ubi demonstratum radios Lucis non omnes ingredi Diaphanum, sed aliquos reflecti, & eos ipsos qui ingressi sunt, & ingressu fracti, inde iterum ad alteram superficiem reflecti, qui ipsi radii reflexi intus in vitro non omnes sursum egrediuntur, sed denuò aliqui reflectuntur, alii in Medium alterum transeunt &c. constat igitur Lumen incidens in speculare secundum quid Diaphanum, sæpius reflecti, quod erat primò demonstrandum.

Quod autem posterius attinet notabiliter & sensibiliter bis lumen in ejusmodi speculari reflecti constat experientia, & ratio est, quia primis radiis fortioribus à luminoso prolapsis duæ potissimum superficies obstant, prima scil. exterior diaphani seu vitri aut crystalli, secunda interior ejusdem plumbo terminata. Hinc in talibus speculis duplex objectum studiose intuentibus apparet, sæpe etiam triplex ob rationem in priori parte datam. Patet itaque propositum.

CAPUT VI.

De umbra individuo Lucis comite, ejusque cumprimis ex lucis in obscura trajectu cum luce habitudine, natura & proprietatibus.

Ex lumine tandem umbras ingredimur, ne tamen omninò in cæcas tenebras prolabamur lucis fulgorem haud dimittemus, sed semper luminis aliquid in umbrarum scrutinio propè continebimus. Luminis equidem trajectum in obscura umbrosaque loca cumprimis explicare hoc capite intendimus: hunc enim ritè scire & probè intelligere pro studio tele dioptrico maximum confert lumen. Quo verò citius umbras egrediamur quædam supponendo potius quàm latius demonstrando placuit proponere, cùm ea vel ab aliis demonstrata sint, vel per modum axiomatum facile ab omnibus admittantur. Definitiones huc pertinentes videri possunt capite II. hujus Syntagm.

HYPOTHESES SCIALOGICÆ.

I. Radius umbrosus cum radio luminoso à quo procedit in directum extenditur.

II. Umbra semper in adversam luminis partem projicitur.

III. Unum idemque corpus opacum tot de se fundit umbras, quot luminaribus opponitur.

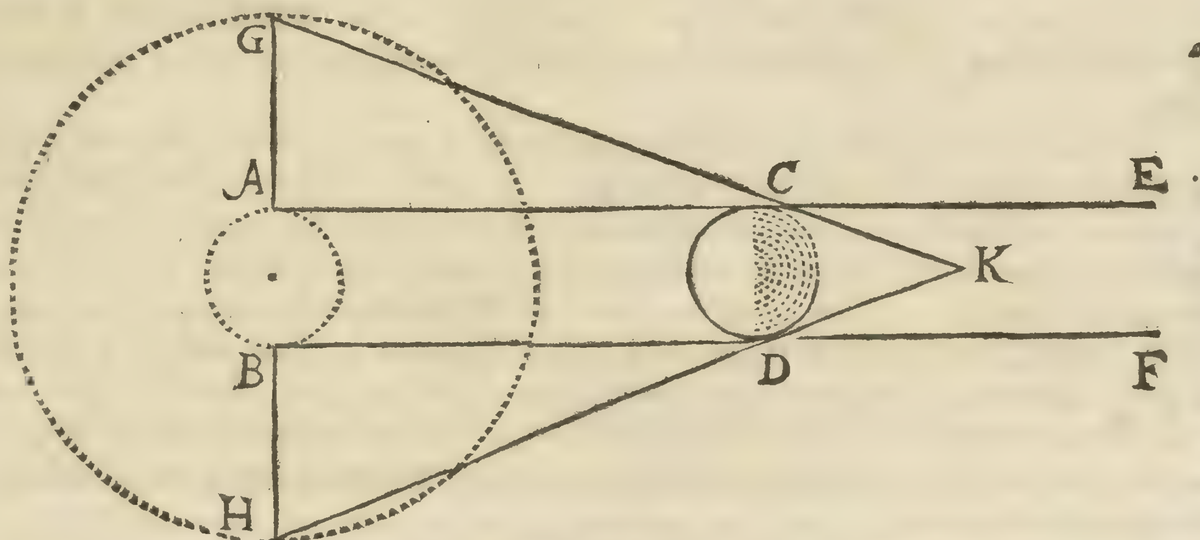
IV. Corpus opacum quò plures radios luminis intercipit, eò ampliorem producit umbram.

V. Majus opacum corpus majorem progignit umbram, minus minorem cæteris paribus.

VI. Umbra

VI. Umbra cùm multiplicatur, obſcurior redditur.
VII. Cùm plures umbræ concurrunt umbra ſecunda obſcurior eſt, quàm prima, tertia obſcurior quàm ſecunda, & ſic deinceps.
VIII. Umbra propinquior opaco obſcurior eſt, quàm ea, quæ remotior.

Fit hoc non ideo præcisè quod majus & excellentius, ſolummodo lumen excludat, ut putat Vitellio, ſed potius ideo, ut ſentit Aquilon. lib. 5. opt. propoſ. 65. ex accidenti quia ſcil. circa luminoſum corpus diffuſus aër luminis quodammodo eſt particeps, à quo proinde in remotiores ab opaco corpore partes non minima portiuncula derivatur, qua cùm viciniores deſtituantur, inde magis obtenebreſcunt. Sit enim luminoſum A B corpori opaco C D æquale ſitque umbra perfecta id totum quodquod radiis C E & D F continetur: circum verò luminoſum ſit aër diffuſus G H, hic quoniam tum propter ingenitam aliquam denſitatem, tum propter vapores quibus diſtenditur portiunculam aliquam luminis retinet, ejusque particeps fit ſpatium C E K & D F K, perſpicuè colligitur remotiores partes C E K & D F K minus quam C K D obumbrari: nam C E K & D F K ſpatium nempe intimam umbram C K D circumcingens ſolo lumine directe in corpus opacum incidente deſtituitur, non autem illo quod aër circumfuſus profundit: ut C K D utroque privatur.

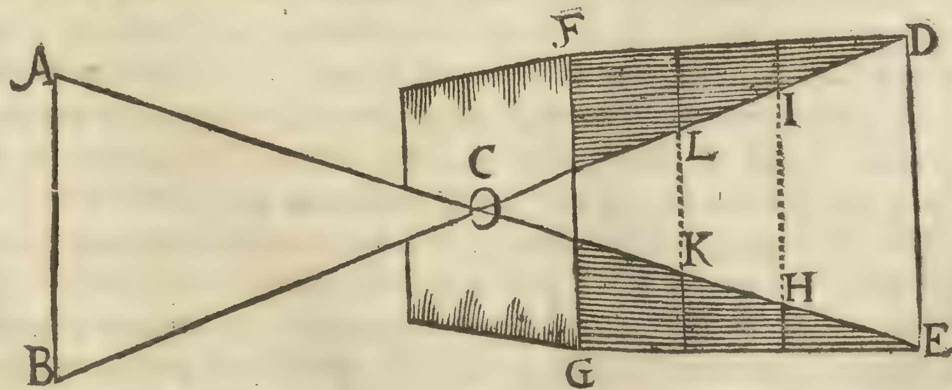


PROPOSITIONES DE LUMINIS TRAJECTU.

PROPOSITIO I.

Lumen per anguſtum foramen in obſcurum locum intromiſſum radiis in foramine decuſſatis intùs propagatur.

Ratio eſt, quia radii à quolibet lucidi puncto profluunt ſecundum lineas rectas, hinc quia foramen eſt minus, quàm objectum lucidum foris poſitum, ut illud per tantillum foramen tranſeat, fieri nequit niſi per radios rectos in ipſo foramine mutuis ſectionibus decuſſatos: ex quo deinde fit, ut ſitus totius objecti lucidi in opaco corpore interjecto everſus conſpiciatur.



Sic lumen A B per anguſtum foramen C intromiſſum radiis A C & B C iis in puncto C interſectis, & decuſſatis deinceps rectis C D & C E propagatur.

Corol-

Corollarium.

Hinc ſequitur duplices conos ſeu pyramides luminoſas in ejusmodi trajectu per anguſtum foramen exoriri. Unus conus erit directus, qui baſin habet in ipſo objecto luminoſo, apicem verò in puncto interſectionis ſeu decuſſationis C ut conus A B C; alter verò in puncto everſus, qui baſin habet in opaco interjecto ut D E apicem verò in eodem puncto C.

PROPOSITIO II.

Luminis per anguſtum foramen in obſcurum locum intromiſſi perimetrus tantò erit major in oppoſito intus opaco, quantò hoc à foramine magis dimovetur, & tantò minor quantò vicinius opacum foramini collocatur.

Patet ex natura radiationis, quæ ut ex præc. colligitur in modum coni vel pyramidis propagatur. Sic in præcedentis propoſitionis figura perimetrus luminis intromiſſi erit major in D E quàm in H I, quia D E magis removetur à puncto interſectionis C: & perimetrus L K poſito opaco plano in eodem loco viciniori ipſi foramini & interſectionis puncto G minor eſt perimetro I H & multo minor quàm D E.

PROPOSITIO III.

Lumen à puncto Lucido per orbiculare foramen trajectam coni figuram, per multilaterum ſive polypleurum verò foramen transfuſum pyramidis figuram induit.

Sequitur ex natura radiationis: nam quia à puncto velut centro radii profluunt in orbem, & ii ſolum intrant, qui à puncto lucido intra foraminis peripheriam prolabuntur, ejusque ambitu velut baſi continentur: prout igitur foraminis ambitus fuerit rotundus aut anguloſus ſeu multilaterus etiam lumen immiſſum conformabit. Unde punctum lucidum eſt vertex, & foramen eſt baſis quædam media, quæ lumen in trajectu ad certam formam pro hac vel illa foraminis figura conformat: ſequitur igitur quia foramen circulare ſeu orbiculare cùm fuerit, lumen rotunda illa figura in coni formam conformatum transfundi: & ſi foramen fuerit polypleurum ipſum lumen tali ambitu conceptum pyramidis forma conformatum trajici.

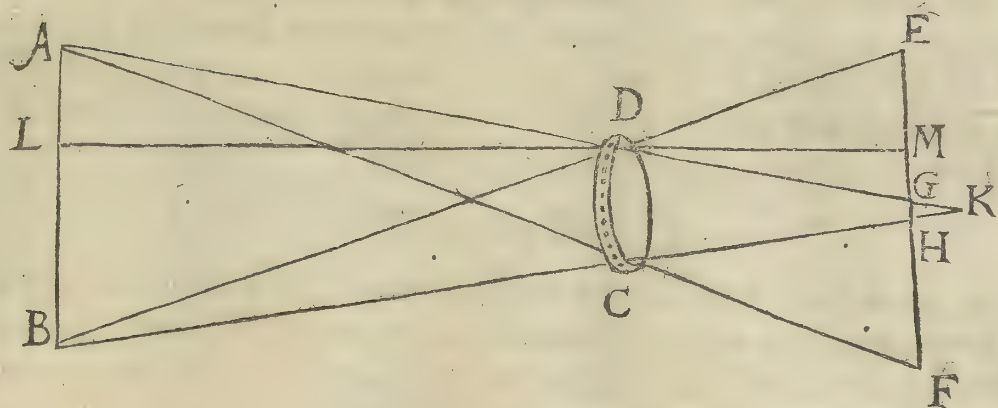
PROPOSITIO IV.

Lumen ab uno individuo puncto per foramen transmiſſum in eâdem diſtantia ab opaco plano exceptum æquè impensè nitet: à pluribus autem punctis vel integro corpore lucido profuſum intus circa medium impenſius quàm in ambitu vel extremitatibus nitet.

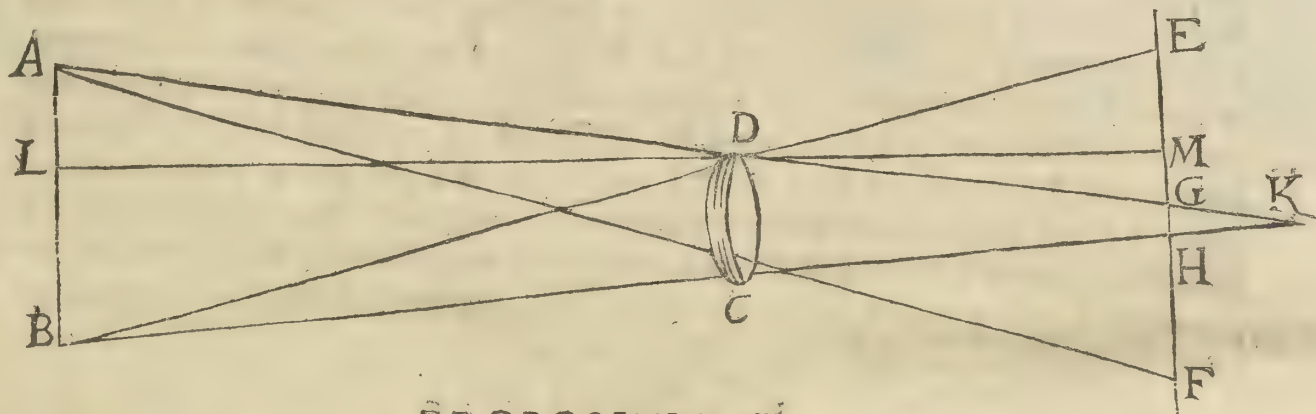
Ratio prioris partis eſt: nam quia luminis augmentum oritur à pluriūm radiorum concurſu, lumen verò ab individuo puncto prolapſum per amplum licet foramen transmiſſum indirecte oppoſitum planum trajectum cum tantum ſingulis punctis plani oppoſiti ſingulos radios apponat, nec plures aut pauciores, fit ut totum planum oppoſitum in omnibus ſuis partibus æquali lumine perfundatur. Deinde quia & propinquitas ad luminis augmentum facit in eadem diſtantia ut ponimus, cum planum opponatur, æquè omnes partes erunt propinquæ, ideò non videtur, cur una pars auctiori quàm altera lumine perfundatur. ergo &c.

Ratio poſterioris eſt, quia ut ſupra cap. 2. ax. 2. hujus dictum illud magis illuſtretur, in quod plures radii luminis incurrant. Cùm igitur in medium plures radii incurrant, quam in alias partes maximè exteriores ſequitur & impenſius nitere lumen circa medium, quàm circa ambitum ſeu partes externas. Sic medium C K D impenſius illuſtratur, quod ſcil. omnium partium luminoſi corporis radios excipiat: quare G H portio obverſi plani apprimè illuſtratur. Hinc verò deinceps verſus E & F quò longius proceditur, eò ſemper planum E F illuminatur minus, ſiquidem puncta à G & H remotiora pauciores radios à luminoſo recipiunt, quouſque tandem in E & F ſolum imperfecti luminis decrementum terminetur. Quod palam fiet, ſi in eodem ſchemate inter puncta

G & E



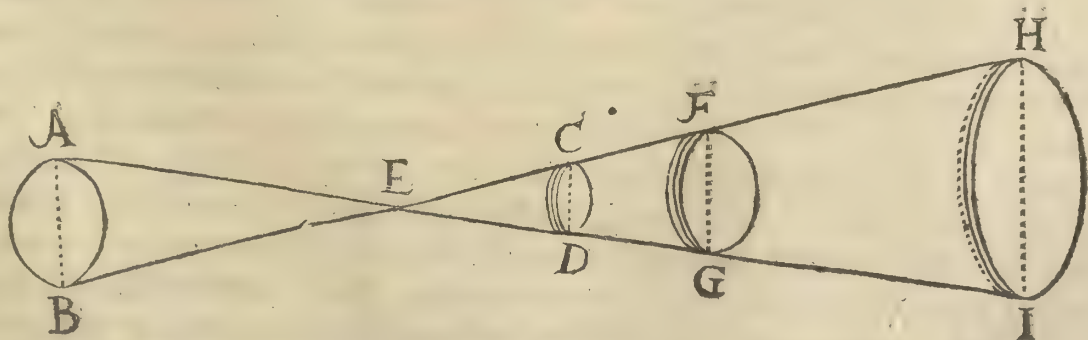
G & E ſignetur punctum aliud quodcunque M, ab eoque per foraminis extremitatem D ad luminoſum corpus recta ducatur M L, erit namque L M extremus radius eorum omnium, qui à portione luminoſi corporis B L ad ſignum M pertinent: quare nullus à portione L A ad ſignum M radius luminoſus affulget: quo circa non æquè lumen participat M atque G minusque E quàm M quippe E ſolius puncti B radium ſuſcipit. Atque ita de cæteris punctis à G verſus E: item ab H verſus F remotiora exiſtant; pauciore ſemper lumine ad illa prout remotiora fuerint derivato.



PROPOSITIO V.

Radii qui ab extremitatibus corporis luminoſi per oppoſitas foraminis extremitates procidunt, inter foramen & corpus luminoſum ſe mutuò ſecant.

Sit luminoſum A B expoſitum foramini C D per cujus oppoſitas extremitates C & D ab extremitatibus luminoſi A & B decuſſati procidunt radii A C & B D: dico radios A C & B D inter foramen & corpus luminoſum in puncto ſcil. E ſe mutuò ſecare. Nam radii A C & B D cum utràque dimetiente foraminis ſcilicet D C & luminoſi corporis A B conſtituunt duo triangula ſe mutuo adverſis mucronibus reſpicientia ut A E B, & C E D, quorum baſes A B & C D cùm maximè diſtent neceſſe eſt ipſos vertices inter utrumque medios exiſtere. Eſt porrò radiorum A C & B D interſectio in E communis utriusque trianguli vertex, illa igitur inter foramen & corpus luminoſum cadet, quod erat demonſtrandum.



Corollarium I.

Hinc patet quod ſi corporis luminoſi A B atque foraminis F G dime-

tientes fuerint æquales, erit E punctum intersectionis seu vertex amborum triangulorum exactè medius; quod si major fuerit luminosi dimetiens foraminis dimetiente uti AB est CD erit punctum intersectionis E propius foramini CD. Si verò dimeties luminosi AB minor fuerint dimetiente foraminis HI, erit E intersectio radiorum luninoso propinquior.

Corollarium II.

Hinc etiam patet quod lumen illapsum plano post foramen directè in quacunque distantia obverso ambitu foraminis semper sit majus. Nam quia radii in E se intersecant, inde digressi semper magis & magis divergunt, ac per modum coni seu pyramidis semper amplius dilatantur quousque in opaco plano intus opposito terminantur. Ut videre licet in figura si CD ponatur esse foramen, & FG planum oppositum erit luminis FG ambitus ipso foraminis CD ambitu majus.

Corollarium III.

Hinc patet tertio, quod si pari etiam intervallo à foramine distent, hinc corpus lucidum, illinc directè planum oppositum, erit lumen plano exceptum corpore luminoso majus. Nam quia radii à luminosi extremitatibus ante foramen, se mutuo intersecant per 15. prim. Eucl. erunt anguli AEB & HEI æquales: & ex hypothesi quia planum directè opponitur ipsi luminoso, erunt etiam angulus A æqualis ipsi I, & angulus B æqualis H per 29. primi Eucl. ergo per 4 sexti Eucl. quia æquiangula duo triangula AEB & HEI, etiam latera quæ circa æquales angulos erunt proportionalia, & homologa erunt latera quæ æqualibus angulis subtenduntur: ut igitur AE ad AB sive IE ad IH sed IE major est AE. Nam quia ex hypothesi ID æqualis est DA & DA major est AE per axi. 9. prim. Eucl. erit etiam ID per communem notionem major AE, ergo adhuc multo major erit IE ipsa AE. quapropter per 4. sext. Eucl. etiam IH erit major AB. Itaque lumen exceptum plano opposito in IH erit majus ipso luminoso A B in facta hypothesi quod erat demonstrandum.

Corollarium IV.

Patet quatro, formas per foramen transparentes inversas videri & rebus subinde æquales, alias majores & minores existere.

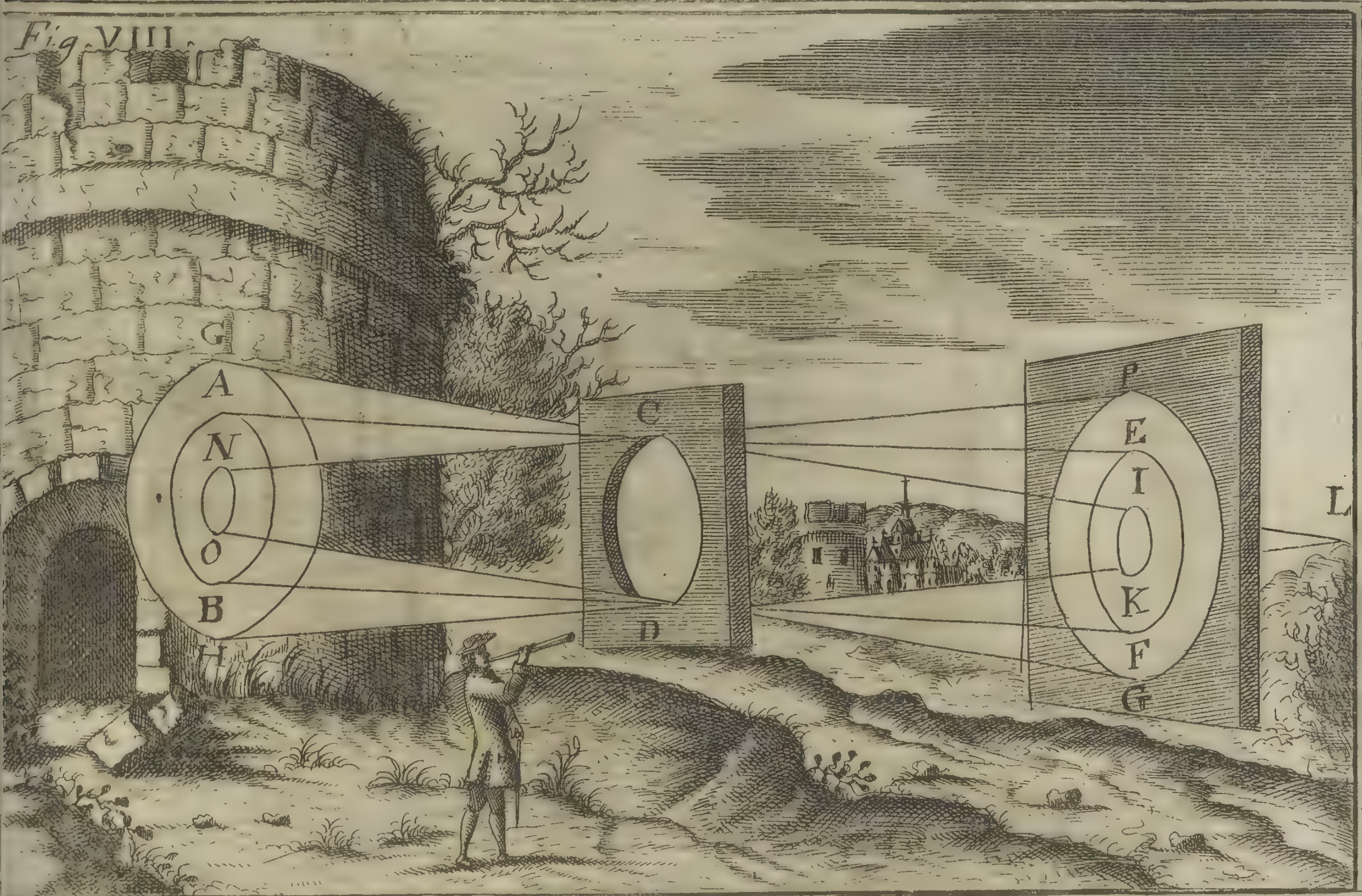
PROPOSITIO. VI.

Etsi lumen totum per foramen qualecunque transmissum semper ipso foramine majus sit; perfectum tamen lumen in oppositum intus planum per idem foramen translapsum ab æquali luminoso æquale est, à majore minus: & à minore majus.

Prior pars patet ex coroll. 2. præced. -- posterior inde patet: nam quia perfectum lumen juxta defin. 8. cap. 2. hujus Synt. supra dicitur illud, quod ab omnibus partibus luminosi procedit; ab omnibus autem partibus in luminoso per foramen ipsi æquale semper lumen per modum cylindri transfunditur, etiam lumen perfectum intus in opaco opposito exceptum erit æquale luminoso, ut vides in figura ubi luminosum AB æquale foramini CD perfectum lumen collocat in opposito plano in EF æquale ipsi foramini & luminoso. Cum deinde luminosum erit minus foramine, quia lumen constans radiis ab omnibus luminosi punctis per foramen latius diducitur, & dispergitur, ac per modum calathi transfunditur, erit tunc lumen intus in opaco opposito exceptum majus ipso luminoso. Sic si luminosum sit NO erit lumen perfectum intus exceptum PQ. Quando autem luminosum ponitur majus ipso foramine, quia lumen ab omnibus luminosi partibus radiosum in coni modum convergit, & congreditur, erit etiam lumen perfectum intus exceptum minus ipso luminoso. Sic si luminosum sit, GH, erit perfectum lumen intus IK luminoso minus. Aliam horum demonstrationem vide in Aquilo. lib. 5. opt. propo. 92.

FIGVRA. VIII.

FIGURA VIII.



Corollarium I.

Hinc patet perfectum lumen in obſcurum locum per foramen trajectum à radiis indecuſſatis provenire; imperfectum autem à radiis quomodocunque ante vel poſt foramen decuſſatis.

Corollarium II.

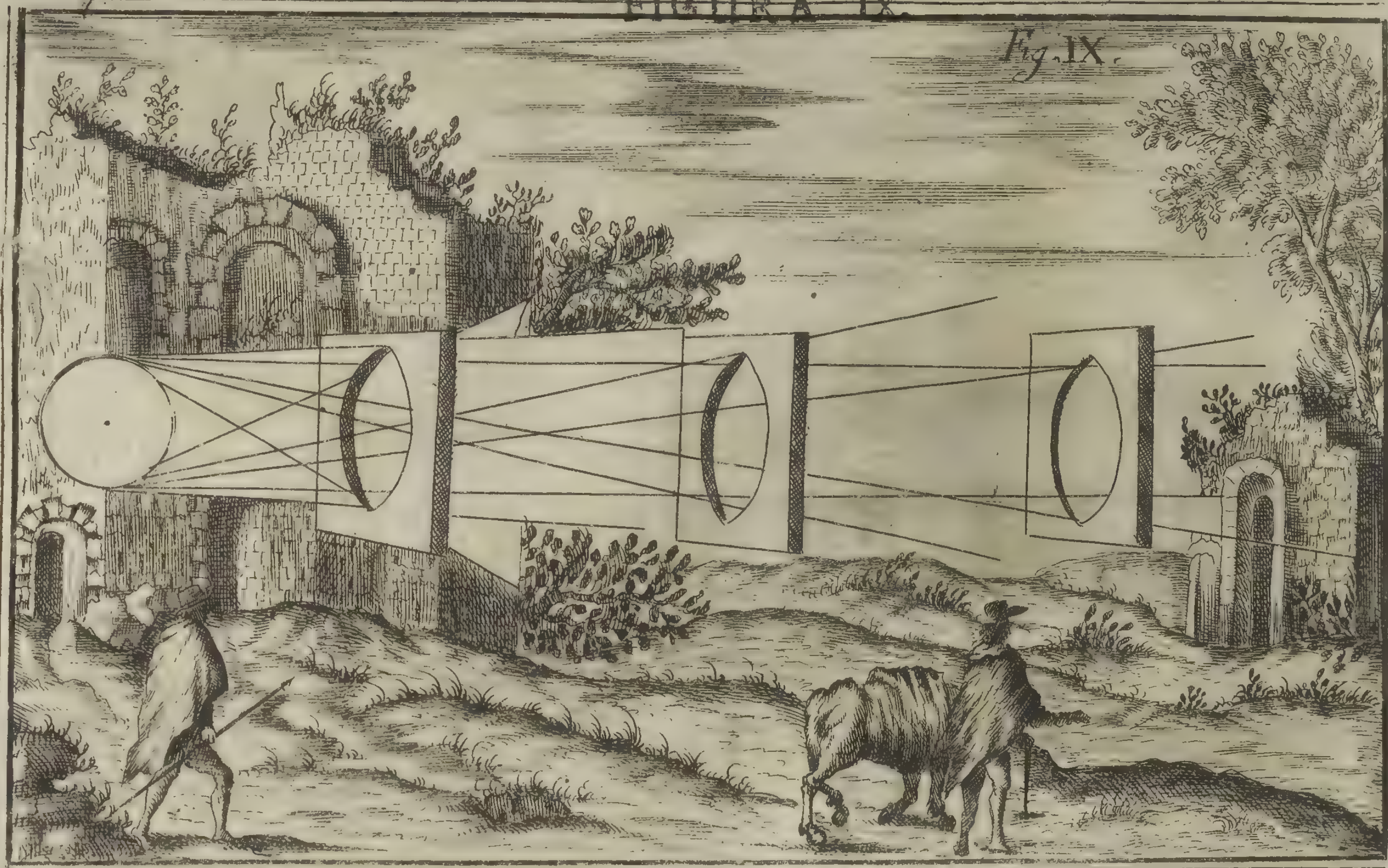
Si luminoſum majus ſit foramine, & planum obverſum longius à foramine dimoveatur, fieri poteſt, ut perfectum lumen illud non attingat. Nam quia lumen tunc convergit & in unum punctum velut terminum coit, ſi planum poſt illud punctum collocetur, perfectum lumen eo non pertinget. Sic poſito luminoſo majore GH lumen perfectum terminatur in L: Si itaque poſt L ponatur planum oppoſitum nullo perfecto lumine perſpicuum fiet.

Corollarium III.

Hinc patet quomodo, ſi lumen per plura tranſeat foramina, lumen perfectum ab imperfecto ſecernatur, adeoque nitidius lumen excluſo debiliori imperfecto transfundatur: nam quia circa medium ſemper perfectum lumen exiſtit, & imperfectum circa ambitum, quo plura ordine foramina tranſit, exterius lumen ſeu imperfectum, quod à radiis decuſſatis provenit, tantò amplius arcetur & excluditur ſolo perfecto liberè progreſſo. Ut patet in figura, ubi luminoſum AB projicit lumen perfectum radiis ACEG in I & BDFH in K: imperfectum autem quod radiis trajicitur A a c, & B a b, decuſſatis in a excluditur à foramine EF; ſimiliter lumen A d e & B d f radiis provectum in d decuſſatis excluditur à foramine GH: etſi IK etiam ſit foramen, lumen quod radiis A h g & BKh in K decuſſatis prolapſum per IK transfundi prohibebitur. Unde quò plura foramina tranſit lumen, intus locus eò magis obſcuratur. Cùm imperfectum lumen, quod ad latera aliâs ſolet impingere; ab ingreſſu arceatur, nitidius verò perfectum ſecreto &

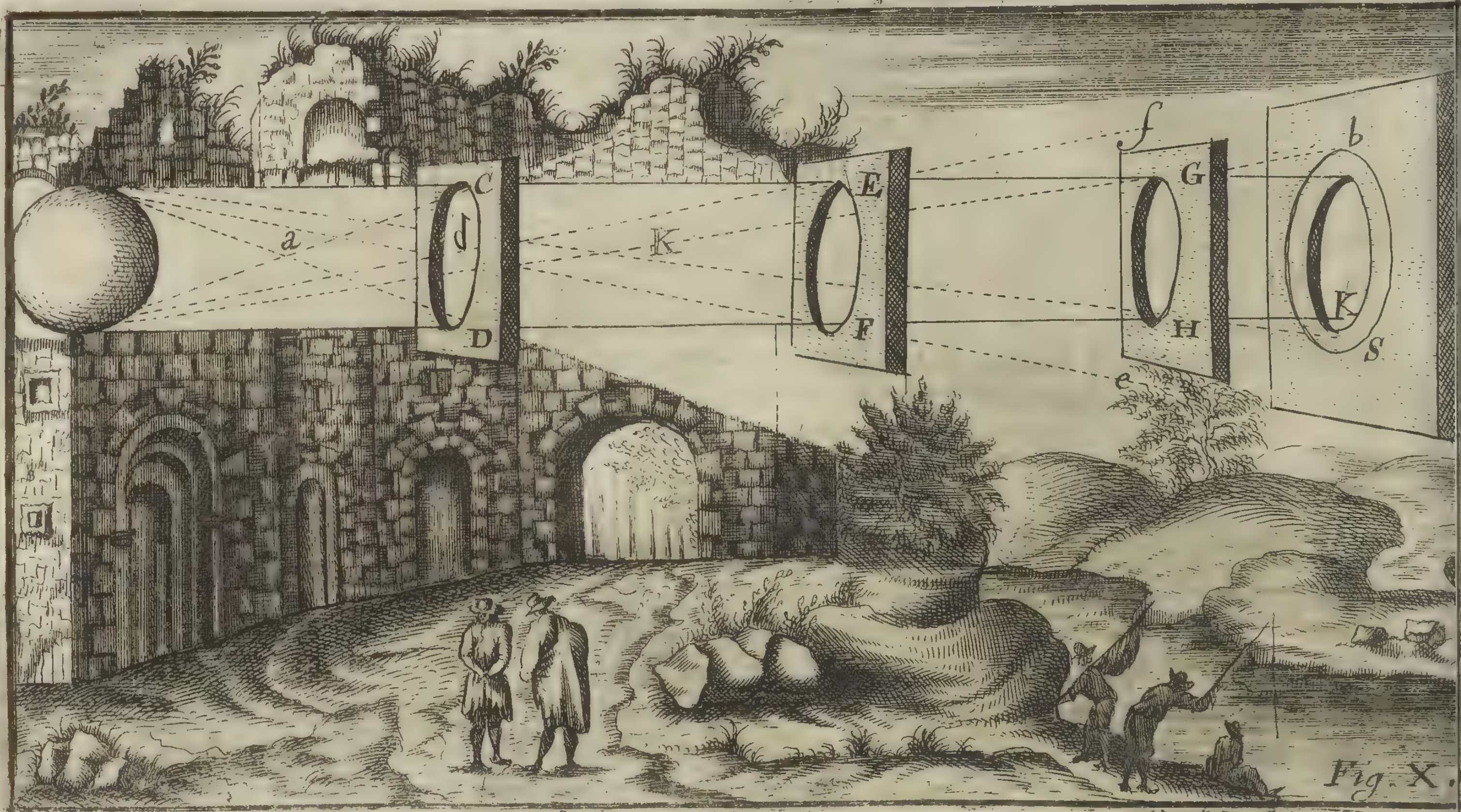
 FIGURA IX.

FIGURA IX.



ſecluſo imperfectiori immittitur, & quia umbris obſcurioribus immerſum, eò magis redditur perſpicuum.

FIGURA X.



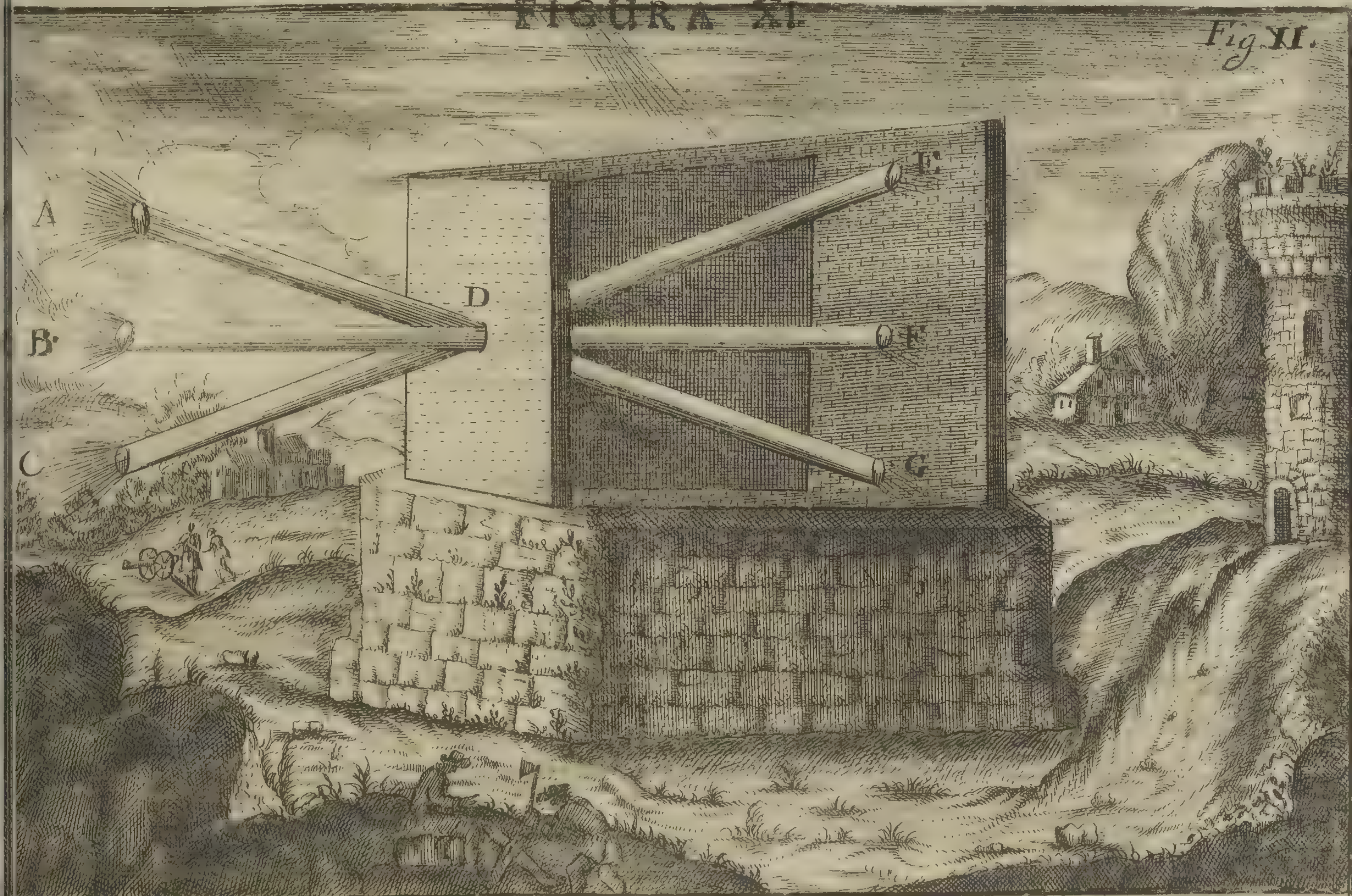
PROPOSITIO VII.

Lumina quorumcunque corporum lucidorum per idem foramen quantumvis parvum diſtincta penetrant nec permiſcentur.

Sint tria luminoſa A B C, quæ lumen per foramen D in oppoſitam tabulam E F G transfundant: concurrent quidem omnia lumina ſimul in foramine D, ſic tamen ut non permiſceantur, ſed diſtincta penetrent, ac ſingula proprio tramite pergant, A quidem in G; B in F, & C in E. Quare ſublato luminari A ceſſat intus in op-

in opposito plano lumen G; & obducto B, tollitur F; & prohibito C, abscedit E absque ulla reliquorum luminum noxa aut diminutione. Igitur tria lumina, cùm in D conveniunt, distincta penetrant, ac unumquodque propria integritate servata suam carpit viam, & recto pergit tramite. Nec absque ratione, nam

FIGURA XI.



quia lumina rectis lineis deferuntur, ut Optici omnes docent, & ipsa experientia demonstrat, impossibile est ea commisceri: nam ut commisceantur necesse est, ut se invicem mutuo invadant: id autem fieri nequit, nisi à recto tramite deflectant, aliâs enim unumquodque suo loco remaneret, nec posset alterius sedem occupare, quare nec permisceri. Deinde distincta lumina non aliter se habent, ac radii à distinctis luminosi ejusdem partibus prolapsi, sed hi non permiscentur, ergo nec lumina; est enim eadem ratio: nam ita agunt duo luminaria distincta, quemadmodum duæ unius luminaris partes, quod omnibus homogeneis commune est: nihil siquidem interest, sintne conjunctæ luminosi partes, an verò solutæ. Igitur lumina quorumcunque corporum lucidorum per idem foramen distincta penetrant; quod erat probandum.

Corollarium.

Hinc patet quomodo coloratorum etiam corporum simulacra distincta per angustum foramen in obscurum locum transferantur, ibidemque imagines objectorum extrapositorum distinctè cum omni colorum apparentia præsententur, inversæ quidem, cùm, ut in figura patet, quodlibet lumen directo tramite foramen intret, idemque iter intus rectum continuet donec in opposito plano terminetur.

PROPOSITIO VIII.

Quantò foramen, quo lumen in obscurum locum intromittitur, majus est, tantò pluribus in eodem punctis radii decussantur, & plures eversæ pyramides in unam intus communem superficiem ordinantur: è contra quantò foramen minus, tantò paucioribus punctis radii decussantur, paucioresque eversæ pyramides in eandem superficiem collocantur.

Ratio est, quia in quovis foraminis puncto decussatur integra totius objecti luminosi forma, ita ut quodvis foraminis punctum sit vertex communis duarum pyramidum unius scil. directæ, cujus basis est in superficie luminosi, & alterius eversæ, cujus basis est in superficie opaci interjecti cursum radiorum præcidentis:

dentis: propterea quia omnia objecti lucidi puncta radiant in orbem, necessariò igitur in quovis puncto foraminis radiorum aliquorum concursus continget, ut patet supra ex coroll. propos. 5. cap. 2. unde intersecabunt se, ac duplices pyramides directæ & eversæ provenient. Tot igitur pyramides eversæ in opacum interjectum dirigentur, quot sunt intersectionum puncta; & quoniam in majori foramine plura, ideo etiam plures pyramides eversæ intus collocantur.

Notandum tamen, quod licet in communi superficie opaci obversi omnes illæ pyramides bases suas collocent, non tamen ad easdem partes, ut basis uniuscujusque alterius basi congruat, sed prout puncta in foramine differunt, etiam bases suas intus distrahent, & distendent, sed hoc ipsum melius patet in figura.

Sit objectum luminosum A B, quod radiet per foramen majus C D: in puncto itaque imprimis C erit concursus radiorum A G & B F, & C erit vertex duarum pyramidum unius A C B directæ, & alterius F C G inversæ, quæ inversa collocat basin in superficie oppositi plani in parte F G. Item in puncto intersectionis E, ut vides in figura, erit vertex duarum pyramidum A E B directæ, & H E I inversæ: quarum hæc basin format in parte H I. Iterum si cogitetur punctum foraminis D, ibi quoque verticantur pyramides duæ, A D B recta, & K D L inversa: locus basis inversæ erit in oppositi plani parte K L. Atque ita de reliquis punctis in foramine discurrendum. Unde patet, quod licet in communem supeficiem omnes inversæ pyramides suas bases collocent, non tamen ad easdem partes, sed quod hinc atque illinc distrahantur, adeoque invicem confundantur. Vide figuram.

FIGURA XII.



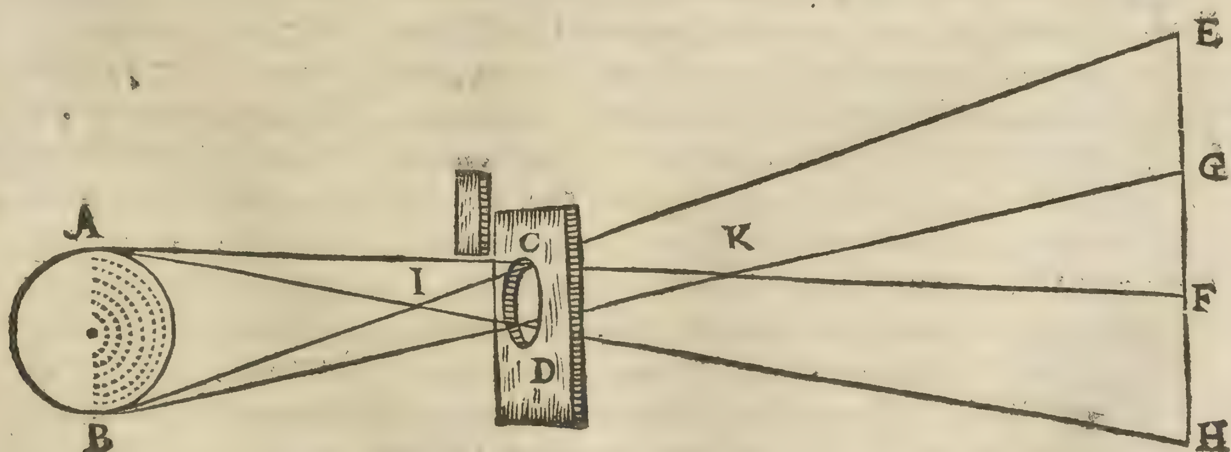
Corollarium. I.

Hinc patet I. cur majus foramen in obscura camera impensius quidem lumen, & lucidiorem objecti imaginem, sed perturbatiorem, magisque confusum in opaco obverso exhibeat, è contra minus foramen lumen obscurius, sed imaginem objecti forinsecus positi ordinatiorem intus & distinctiorem repræsentet. Nam quia quodvis luminosi punctum secundum capacitatem totius foraminis in opacum planum intus oppositum se diffundit; hinc si magnum est foramen, plures radii à quovis puncto transfunduntur, & plures radiosæ pyramides in superficiem oppositi plani bases suas ordinant, quo fit, ut quidem lumen sit impensius, ipsæ

ipsæ autem bases pyramidum inversarum magis distrahantur, adeoque una alterius ambitum ingredatur, unde perturbatio & confusio necessario oriri debet, præsertim si objecti foriensecus positi & irradiantis partes homogeneæ non fuerint. Quando autem minus est foramen, ac instar unius tantùm puncti aut duorum existit, tunc neque diversorum objecti punctorum in eandem partem corradiatio (cum non nisi unus aut alter tantum radius à quovis puncto immittantur) neque pyramidum inversarum ab iisdem punctis profusarum in diversas partes distractio possit accidere; hinc lux quidem minor in pictura seu imagine, sed major luminosi præcisio, ordinatio, & distinctio obtinetur. Sed de hoc infra.

Corollarium II.

Hinc patet II. quare si inter objectum luminosum & foramen loci obscuri propè ipsum foramen lamella aut aliud quodcunque opacum corpus ex una aliqua parte apponatur, sicque ipsum foramen arctetur, tota irradiatio intus in opposito plano excepta nonnihil obfuscetur, ipsaque imago nonnihil contrahatur. Nam quia in quovis puncto foraminis decussatur totius objecti luminosi forma, ita ut punctum quodlibet foraminis sit vertex communis duarum pyramidum directæ scil. & inversæ ut dictum prop. 8. hujus. Jam quando vertex istarum pyramidum ab aliquo opaco intercipitur, radiorum eversorum rursus inciditur, ac necessario illorum lumen in opaco intùs plano opposito aboletur. Constat enim ut lux à luce superaddita augetur, ita ex ablata jam imminuitur. Quare si ejusdem integræ pyramidis eversæ aliqua radiatio sistitur, necessario augmentum luminis in opposito plano deficit. Ita fit objectum luminosum A B, foramen C D constans aliquot punctis, fiatque totius objecti luminosi alia radiatio ad C alia ad D: sintque pyramides directæ A C B, A D B; eversæ E C F, & G D H. Item sint aliæ duæ pyramides directæ A I B & A K B: eversæ verò E I H, & G K F. Si itaque vertex communis C ab opaca lamella insidetur, deficit pyramis E C F; & si vertex I aboletur, extinguitur E I H pyramis: si C & I simul tolluntur, evanescunt tot eversæ pyramides, quot inter C & I possibilia sunt puncta. Hinc itaque facilè obscuratio residuæ picturæ G K F, ejusque sub incisione trepidatio, nec non contractio intelligi potest: Etenim quando lamella punctum C extremitate sua contingit, continuo intercipitur tota pyramis E C F & sic communi portioni tantum decedit, quantum pyramis E C F habuit. Quòd, si lamella ultra C progrediatur versus D statim imminuetur basis E H, ex E incipiendo versus G, donec lamella proximè ad D pervenerit: tunc enim lucebit sola pyramis G D H distinctè quidem, sed non impensè, quia basim suam G H sola absque alterius consortio constituit. Quod si lamellam extra foramen inducas in axem ejusdem ad punctum I, auferetur pyramis E I H, remitteturque speciei vigor & magnitudo, quæ procedit utrinque ex E versus G & ab H versus F deficiet.



PORISMA.

PORISMA.

De Majori & impensiori collustratione corporum.

Impensior collustratio fit ob 4. causas.

EX iis, quæ de Lucis & Luminis natura per diversa capita tractavimus, facile licet colligere obvia quævis corpora quatuor præcipuè de causis impensius illustrari: vel propter lucidi collustrantis magnitudinem, vel ob ejusdem propinquitatem, vel propter fulgoris excellentiam, vel propter directum radiorum incursum. Nam quoad primam, certum est, quo uberior est luminis profusio, illic amplior est objecti corporis illustratio, at à majore luminari major radiorum affluentia profunditur: impensis ergo majus luminare rem quamcunque propositam illustrabit. Luminare siquidem majus plures habet partes à quibus cum singuli radii procedunt, consequens est ut major luminis profluxus devivetur unde major illustrationis effectus.

Secunda per se patet, cùm enim quò longius lumen provehitur, eò semper deficiat magis, sensimque languescat; quò itaque propinquior erit suæ origini defluxus luminis, eò lumen erit magis illustre; corpus itaque propinquius lumini impensius illustratur.

Tertia patet ex ipsa causæ essentia: etenim omnis effectus suæ causæ naturam æmulatur, tantumque accipit, quantum illa suapte vi potest: at quia lumen auctius ipsum quoque est efficacius, igitur quoad luminis apprimè est particeps, exquisitius ea quæ objiciantur illuminat.

Quartam quod attinet, inde cumprimis liquet, quia si propius ad normam accedit radiorum illapsus radii minimo spatio à se diffident, adeoque constipatiores sunt, ac consequenter impensius illustrant: quando autem obliquius incidunt radii, eo majori intervallo distrahuntur; unde etiam experientia constat, quod charta lucernæ exposita longè clarius niteat ex directo, quam obliquo radiorum illapsu. Item quando opacum illustratum reflectit lumen illud, quod directè incidit in medium ante se constitutum revertitur, quo fit ut lumen ipsi opaco longè excellentius incumbat, quàm dum oblique incidit, tunc enim radii reflexi alio abducuntur, & ad latus discedunt, unde jam minus lumen ipsi opaco incumbit, adeoque minus illustre redditur. Denique radii quò propius ad normalem radium accedunt eò sunt breviores, & quò longius abscedunt, uti in obliquioribus irradiationibus contingit, eò sunt longiores, & consequenter languidiores; nam lucis radii, quò longius provehuntur, eò sensim magis languescunt & debilitantur.

CAPUT VII.

De Colore, Quid sit? & quomodo fiat?

PRout è subtilissimæ Lucis ac purissimi Luminis scrutinio haud æqua ut supra vidimus provenit omnium sententia; sic & in coloris genesi natura, taliumque studio quisque aliter suum colorat sensum, ut quis verum aut vero similius quid offerat haud mentis sit humanæ cognoscere. Diversas veterum philosophorum sententias de colorum natura commemorat Plutarchus primo de placitis cap. 15. Alexander lib. 1. natura quæst cap. 13. Cæteris omissis Pythagoras, ut qui ad quantitatem & mathematicas rationes omnia referebat, censuit colorem nil aliud esse, quàm ipsam corporis superficiem, eo potissimum adductus argumento, quod cum color sectilem habeat naturam, nec tamen corpus sit aut linea, necessariò erit superficies; non quævis tamen sed extima, quæ se palam in conspectum eat. Plato verò certum quoddam coloris genus absolute lumen esse dixit, dum eum veluti flammulam quandam fulgoresque è singulis corporibus emicantem partes habentem visui ad sentiendum accommodatas definivit. Quæ sententia etiam placuit Avempaci & Alpharabio, ut videre est apud Averroëm conc. 65. Aristoteles lib. 2. de anima cap. 7. text. 67. de colore sic ait. Color autem omnis

Diversæ sententiæ de colore.

omnis motivus est ejus, quod est perspicuum actu, & id est ipsius natura. Aliam ex eodem Lib. de sensu & sensili; cap. 4. definitionem coloris referunt Auctores, quod color sit extremitas perspicui in corpore terminato. Sensus est: quod color sit visibile existens in corpore terminato & opaco non potens movere visum, nisi sit in extremitate perspicui in actu, hoc est, luminis. Aristotelem sequuntur communiter auctores & dicunt colorem esse qualitatem in extremitate corporis terminati seu opaci, quæ perspicuum tangit non per inhærentiam, sed per qualitativam contingentiam. Avicenna & Albertus putant colorem materialiter esse dispositionem quandam ad suscipiendum lumen ex permissione in corporibus ortam; formaliter autem ipsum lumen ut alio atque alio modo terminati corporis superficiei admiscetur; itaque nocte & in tenebris colores in corporibus non esse nisi materialiter, formaliter tunc solùm cum adest lumen.

Porrò ex Recentioribus plures colores nil aliud esse docent, quàm lucem diversimodè opacatam aut inumbratam, ut vult Kircherus de luce & umbra vel variè reflexam aut refractam, cum scilicet lux ad objecta opaca quæ asperas nacta superficies innumeris porulis ac eminentiis prædita nunc aliter atque aliter lucis radios impactos reflectunt, aut sub ingressos refringunt: inde verò cum gyris & verticibus, dum in oculum reflectuntur, diversimoda colorum phænomena apparere faciant. Ita Kenelmus Digbæus tract. 1. cap. 29. Ubi singulorum colorum genesim ex diversa superficierum constitutione describit. Sed placet hic clarissimi Viri Thomæ Willis hanc eandem sententiam lib. de ferment. cap. 10. stylo suo politissimo describentis verba ipsa adducere: sic enim ait: **Recentiores docent colores nil aliud esse quàm lucem.**

Cùm lucis radii à corpore luminoso recta pergunt sine coloris aut cujus vis imaginis apparentia medium solummodo diaphanum sive lucidum constituunt. Cum iidem radii corpori solidiori occurrunt, haud recta pertranseunt; sed vel refracti immerguntur, vel denuò reflectuntur, & resiliunt, velut cum pila in parietem projecta motu continuato in alias partes juxta incidentiæ angulos repercutitur. Lucis radii ab aliis corporibus reflexi inque oculum illapsi rerum visibilium imagines & colorum varietates repræsentant. Cùm enim corporum visibilium sint asperæ superficies porulis & eminentiis innumeris præditæ; hinc lucis radii densissimè iisdem impacti & ab omni parte juxta omnes inclinationum & directionum modos reflexi quousque pergunt, circumquaque in conorum apices quam plurimas coëunt, in quibus radii à toto objecto, velut basi prodeuntes totius imaginem sive simulachrum referunt. Atque hujusmodi imaginibus medium undiquaque est consitum ut ubicunque ponatur oculus, ejusdem rei licet non prorsus eodem modo, imaginem cernat. Quatenus verò ejusdem lucis radii cuilibet corpori impacti & circa superficies ejus asperas & inæquales variè refracti & distorti; inde in oculum velut cum gyris & verticibus reflectitur, diversimoda colorum phænomena apparere faciant. Enimverò colores & rerum imagines ex sua natura non existunt, sed velut spectra tantum aliunde scilicet ex radiis lucis apparitiones suas mutuantur. Cum nox obscura inferiori huic mundo tenebras altas inducit, res, nisi quod factu percipiantur, phases suas omninò amittunt: quando sol hemisphærium revisit, nova prodit rerum creatio, & tota simul Atmosphæra multiplici & subita progenie scilicet infinitis corporum simulachris & colorum apparentiis oppletur itaque lux haud tantum illustrat medium, ut visio peragatur, uti nonnulli volunt. Verum & ipsa creat visus objecta eademque in oculi penetralia imò ad intimos cerebri recessus introducit, &c. Sic ille. **Thomæ Willisii sententia de colore.**

Ex quibus intelligis, quomodo colores supposita lucis corporeitate pro

diversa lucis reflexione in superficie solidiorum corporum & refractione in rarioribus diaphanis enascantur.

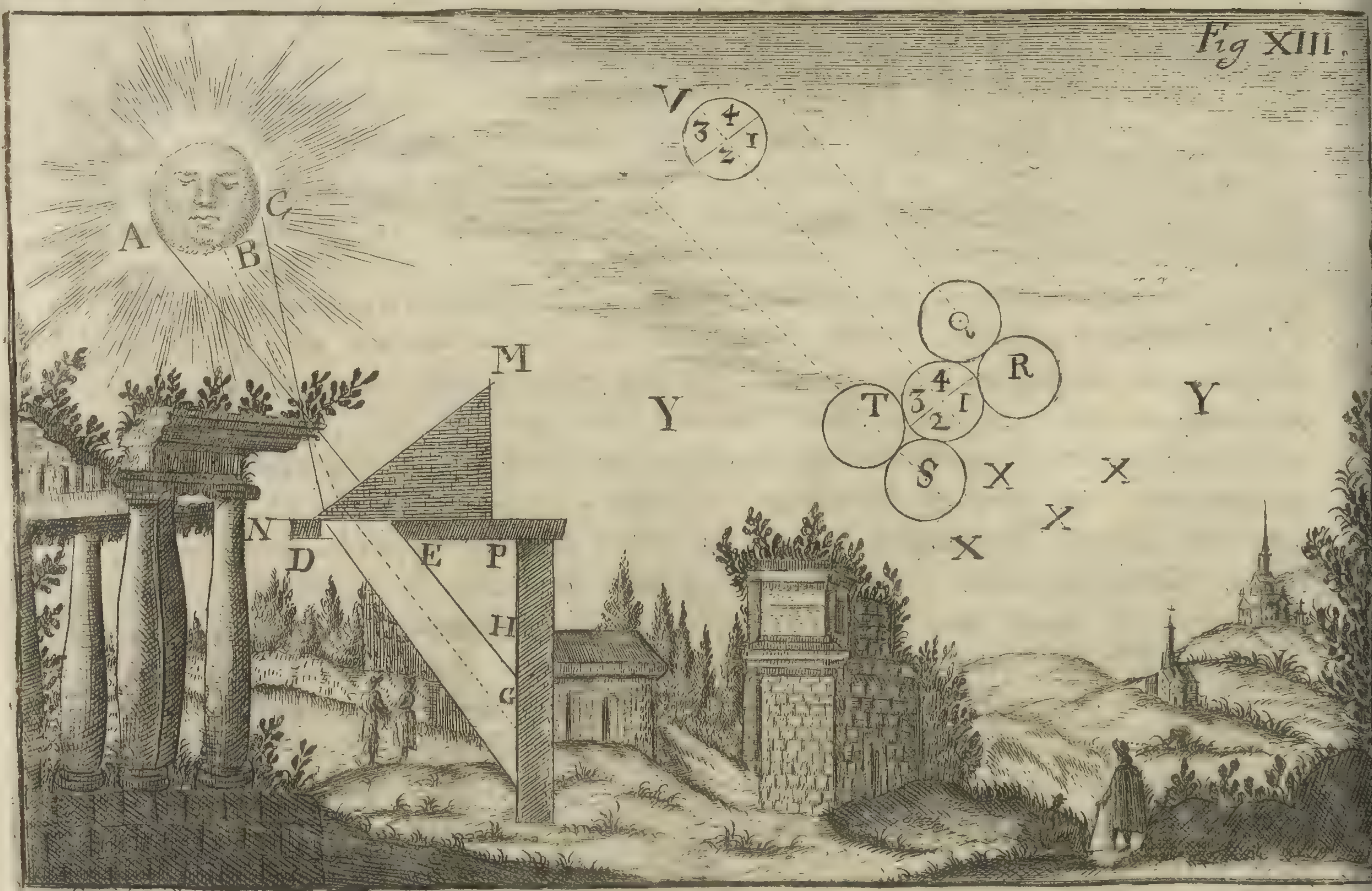
Natura coloris juxta Henricum Regium.

Henricus Regius in fundam. Physic. cap. 12. quem supra quoque dum lucis habitudinem ad occursum corporis opaci exponeremus, secuti sumus, coloris naturam & genesim ita describit: *Color est luminis secundum globulorum ejus æthereorum processus & circumvolutionis proportionem modificatio. Dum enim radii luminis à re lucida propelluntur, globuli illi ætherei, qui radios istos constituunt, vel æqualiter vel inæqualiter diversa proportione ob variam corporum occurentium constitutionem protruduntur, & circumvolvuntur. Atque ex illa varia eorum processus & circumvolutionis proportione omnes modificationes Luminis, sive colores originem ducunt. Hæc modificatio oritur vel ex sola radiorum reflexione, ut fit in radiis à corpore aliquo opaco reflexis; vel à refractione sola, ut in prismate vitreo, vel reflexione & refractione simul, ut fit iride & nubibus.*

Quomodo autem talis modificatio lucis secundum dictos processus & proportionem circumvolutionis globulorum æthereorum contingat, subdit exemplum in vitreo prismate trigono hoc modo.

Sit prisma MNP fulcro perforato DP incumbens, radii solis ABC in superficiem istius Prismatis ad quadraginta vel triginta gradus inclinatam MN perpendiculariter incidentes penetrent obliqui ad alteram ejus superficiem NP circa foramen DE ex. grat. unius pollicis latitudine patet, & umbram circa foraminis utramque partem D & E radiis transeuntibus DF, EH, exhibet: certum est per experientiam radios oblique per foramen illud ex vitro in aërem tum transeuntes retractum iri, & ad superficiem albam HGF provenientes ab H usque ad F varios colores hoc ordine ibi exhibituros Primo loco circa H colorem cæruleum & violaceum; Deinde viridem; tertio seu medio loco circa G album; quarto flavum; quinto circum F rubrum.

FIGURA XIII.



Sed

Sed ut hujusmodi colorum genesim ritè ad mentem Auctoris percipias, adverte, duos esse motus in globulorum processu, unus est ipse motus rectus seu processus per lineam rectam, qui tamen in præsenti casu ob diaphanum trigonum refringitur: alter motus ipsorum est circularis, quo in processu continuo circumvolvuntur, unde & circumvolutionis motus dicitur. Jam quod dictos colores attinet: eos scilicet variari, nec eosdem similesque ad P H G F appellere causa est, quod globuli dum incidunt in prisma N M P ad sinistram D N umbram faciunt continentem globulos ætheréos tardè motos secundum processum, per lineam rectam & celeriter motos motu circumvolutionis, contrà ad E vel versus E P contrarium contingit, uti globuli ætherei motu processus per lineam rectam celerius protruduntur, motu verò circumvolutionis retardato. Et hoc ipsum sic ostenditur, si cogitetur globulus 1. 2. 3. 4. ab V in superficie aquæ Y Y obliquò versus X descendere, eamque puncto suo 3. contingere; dum itaque latere suo 3. superficiem illam primò contingit, non nihil retardatur, manente eadem celeritate in globuli parte 3. & hinc necessario, secundum ordinem characterum 1. 2. 3. circumrotatur, eaque circumrotatio multò celerior evadit, quam ejus progressio: Maximè si globulus S tardius ipso motus circa partem globuli 3. 2. ipsi subjectus ipsius progressum retardet. Globulus verò Q supra ipsum circa partem 4. 1. circumrotatus & celeriter motus ipsum vehementius propellat: atque ita ejus circumrotationem progressu multò celeriore efficiet: contingit itaque hoc modo, quò ad D N motus circumvolutionis globulorum celerior fit motu progressus in directum.

Contrarium verò contingit ad E P: Nam dum globuli illi qui sunt circa E versus E P habeant umbram, in qua globuli ætherei tardius moventur & à sinistra versus D N, quia ut dictum globuli ætherei celeriter moventur; ideò multò tardius circum centrum suum ab ista parte circumvolventur, quam ad lineam rectam, idque eo planè modo quo globulus 1. 2. 3. 4. ab V in superficiem aquæ Y Y obliquè versus X descendens eamque puncto suo 3 primo contingens valde tardè se secundum ordinem numerorum 1. 2. 3. 4. circumrotat, si à parte 1. subjectum habent globulum R tardius ipso motum, & eo hujus rotationem impedientem; à parte verò 3. ipsi sit oppositus globulus T, qui celeriorem ipso habeat motum, ita atque globulum, 1. 2. 3. 4. secundum ordinem prædictorum numerorum se rotare conantem celeriore suo motu retineat, atque ita ejus circumvolutionem progressu multò tardiorem reddat.

Unde intelligis quod quo luminis radii per foramen D E transeuntis magis ad umbram sinistram D accedunt tantò major sit ejus globulorum motus celerior in circumvolutione, tardior verò in progressione: quantò verò magis accedunt ad umbram dextram E radiorum globuli tardius circa centrum volvuntur, & celerius ipso motu circumvolutionis procedant per lineam rectam. Item quod ii globuli qui in medio istius luminis circa G existunt, retardationem & accelerationem circumvolutionis ab umbra dextra & sinistra accipiant, atque ideo æquales circumvolutionis & secundum lineam rectam progressionis motum habebunt.

His ita explicatis singulorum colorum productionem & ortum, ortusque causam in ejusmodi diversorum motuum ad invicem habitudine & proportione sitam esse asserit. Quando in appulsu radiorum luminis æqualis æthereorum globulorum motus circumvolutionis cum motu progressionis eorundem secundum lineam rectam contingit, fit color, uti pingitur ad G. Albus igitur color, nihil aliud est, quàm *Singuli colores quomodo fiant.*

luminis modificatio, in qua globuli ætherei æqualiter circum volvuntur, circa centrum proprium, & æqualiter procedunt secundum lineam rectam.

Ruber color qualis est circa D, est luminis modificatio, in qua globuli ætherei multò celerius circumrotantur, quam procedunt.

Flavus, qualis pingitur paulò remotius; est luminis modificatio, in qua globulorum circumrotatio est paulò adhuc celerior quàm processio.

Cæruleus ut videtur circa H oritur à globulis tardius circumvolutis quàm ipsi procedunt.

Viridis qui paulò remotius ab H videtur versus G à circumrotatione globulorum quæ processu paulò priori est tardior.

Violaceus qui prope cæruleum spectatur supra H & ad naturam rubri accedit ex eo oritur quod quidam globuli luminis, ibi in tardos umbræ globulos inclinando impingentes, atque ideo illuc sese rotare nequeuntes per resultum rotationem in contrarium faciant: neque ita à globulis vicinis ab altera parte eos exteriore motu in sequentibus celerius circumrotentur, quam procedant.

Nigredo quæ inter colores etiam numerari solet, est certa dispositio insensibilium partium corporis, à qua impulsorum globulorum æthereorum motus sistitur: atque hoc patet ex tenebris, & profundis foraminibus, quæ ideo nigricant, quia nulli ab illis radii resiliunt.

Difficultas maxima in colorum quorumlibet causis assignandis.

Hinc collige, quanta sit difficultas coloris naturam tum perscrutandi, tum originem ejusque varietatis causam assignandi: quàm implexum, & intricatum negotium aliquid saltem philosophicè concipiendi, conceptum verisimiliter proponendi: quanta inter plerosque sapientes sentiendi diversitas, ut meritò hîc illud Aristotelis 2. Metaphy: cap. 1. dici possit.

Quemadmodum vespertilioum oculi se habent ad lumen diei; ita intellectus animæ nostræ ad ea, quæ omnium sunt manifestissima: profectò nihil manifestius est coloribus, quos ubivis, quotidie, omni tempore contuemur, aspicimus, iisque oblectamur; quid tamen sint unde proveniant, unde eorum tum grata venustas, tùm magna varietas, hic in ipsa luminis præsentia tenebris obvolvimur, & cæcutimus.

Veruntamen cùm communis hic naufragii locus sit, & vadum periculis plenum, faciliusque nihil sit, quàm syrtes incurrere: patieris saltem & ratem mentis meæ, priusquam ad scopulos umbrarum elidar, conceptus meos ex parte exonerare, ut quid putem dici posse suppositâ etiam lucis corporeïtate, quid colores sint, quæ eorundem genesis, propago, varietas, ipse pervideas, sequens caput mecum ingredere.

CAPUT VIII.

Quid verius colores sint, quæ eorum genesis & propago asseritur.

Quod color sit effluvium ignis elementaris in mixto &c.

EXistimo, verius dici posse colorem esse simile effluvium (prout de luce diximus) ignis elementaris in mixto à commixtorum elementorum umbris tinctum, & ab ætherei ignis actione luminosa suscitatum, qua momento in orbem quaquaversus extenditur. Sicut enim lucis radii ab igne æthereo, hoc est, ignea lucis substantia perpetim dimanant (unde lux quasi solis ignei color dici potest) & quaquaversus in orbem diffluunt, suoque effluxu luminoso rectis lineis velut à centro ad circumferentiam exporrecti usque in magna congerie corpusculorum minutissimè divisorum quaquaversus expanduntur, totumque inter sphæram activitatis suæ spatium luminosa radiatione complent. Sic ignis elementaris qui in mixtis opacisque corporibus residet simile effluvium parat, quod etsi de se tenue, & debile admodum pro majori minorive ignis quantitate, ut vi aut indole propria emergere nequeat, cum intus aliorum elementorum crassiusculis particulis, & non sine renitentia quadam

quadam una colligatis arcte compressum, prout illarum fæculenta, crassa & opaca plus minusque hypostasis fuerit, constringatur: aptum tamen & in motum promptum, utpote ab igne activo elemento genitum, facileque ad effluxum stimulatum egreditur, unaque ex umbris opacarum aliarum elementarium particularum tinctum cum fine aliqua violentia abstrahatur varios ita Chromatismos, rerumque simulachra oculo quovis loco constituto apparere facit.

Quod verò lucis æthereæ appulsu effluvium hoc colorigerum tàm subitò & expedito officio exhibito foras producatur, ut expansione sua spatium liberrimum amplissimumque amplectens aërem amotis intrinsecè: in mixto obstaculis citissimè subeat. Hoc non tam ignearum particularum genio, quo fœculentioris terræ utpote inimicæ & destructivæ particulas naturaliter fugiunt, quàm ipsius lucis amicæ similisque naturæ radiationi plus activæ utpote à majori & puriori ignis substantia derivatæ adscribi debet: Cum dicente Platone & Aristotele unum quodque naturaliter affectet id à quo perfici, refugiat verò id à quo destrui possit. Et juxta communem in ore omnium sententiam, cùm simile simili gaudeat, ac Natura natura delectetur, ut dicebat Democritus: Hinc ignis æthereus cum elementari sibi simili gaudens non tantùm amico libenter consortio jungi petet, sed etiam cum quæ sub eodem genere sunt, apta sunt ad se mutuo afficienda, ita ignis ille cœlestis effluviis lucis emanatis ad ignem in corporibus opacis, quæ ut dictum ex 4. elementorum commixtione cohærent, ad similes emanationes, dilatationes, & diffluxus afficiet, amico suo complexu provocabit, adjuvabitque. *Lis enim & amicitia maximi sunt stimuli motuum in Natura, & claves operum, hinc corporum unio & fuga*: ajebat Ceber. Quomodo accedente lumine colores appareant

Accidit ferè res ista haud aliter, quàm solet in pulvere pyrio nitrato, qui pro bellicis tormentis adhibetur. Hic enim pulvis granulatus videtur nullius virtutis, aut efficaciæ dum interim tamen ignis particulis non otiosis sed exaltatis, in motum promptis turgeat. Et quia corpuscula sulphurea terreis carbonum, salisque nitri obvoluta, & velut arctè compressa usque emicare nituntur; verùm intus constricta vi aut indole propria emergere nequeunt: quàm citò autem corporis alterius sulphurei, seu ignei scintilla, ignisque modici favilla contigerit, statim reseratis claustris, & effracto carcere cum impetu prosiliunt, & latissimum aërem subeunt, sic ut minimum granulum in accensione dilatatum quinies millies majorem se prius in accenso locum occupet; ut Willibrordus Snellius tradit. Ita colorum causa videtur sopita in opacis dum lucis æthereæ alteriusve luminis affluxus deest: mox verò, ut quiscunque à lucido corpore radius affulserit, momento prodit colorum cohors, inque situm quaquaversus aërem suas phases seu corporum simulachra diffundit. Hoc solum discriminis potest notari, quod in pulvere nitrato accensione factâ tota vis pyrobolaria particularis igneis una omnibus in motum concitis, & violenta nimium abstractione à reliquarum partium compage præscindatur; unde durare haud potest, sed continuò evanescit: Aliter autem in colorum apparitione contingit, quæ sicut flamma à suo fomite extenditur, aut instar virgulæ aquarum à fonte dispergitur: Cum nempè particularum effluentium motus continua serie producatur, ita ut quæ primitus abscedunt, ab aliis ponè sequentibus adigantur, donec confertissimæ in omnem partem dirigantur. Tandem cum propè fomitem aut fontem motus succiditur, momento diffluxus sistitur & perit. Igitur tenuissimi radii colorigeri ab igne elementari tanquam principali causa in mixto non aliter quàm fomite aut fonte continua dimanatione dependent, nec nunquam prohibentur, nisi cum amoto extrinseco luminari fomes aut fons succiditur. Ubi tunc altis obductis tenebris momento omnis colorum scena disparet, & evanescit. Porrò hoc loco non est negligendum inquirere, unde tanta colorum varietas, & mira diversitas fit: pro quo

Explicatur genesis colorum à simili.

Vnicum granulum pyrii pulveris quantum spatium occuret si accendatur.

Notandum I. Tria cumprimis in universo corporum genera naturam ordinâsse lucida scil. diaphana & opaca: lucida in se continent lumen & de se pro scindunt

Tria genera corporum in natura

fundunt nec ullo unquàm tenebrarum horrore infestantur, cujus generis sunt; sol, stellæ, ignis. Diaphana sunt lumini per via, nec lucem habent, nec opacitatem, utramque tamen in se recipiunt, etsi neutrum retineant: ut sunt æther, aër, aqua, vitrum &c. opaca tenebras natas habent, iisque undiquaque perfunduntur, uti sunt terra, luna, nubes; opaca igitur & lucida extrema ratione opponuntur, media autem sunt Diaphana, utriusque extremi germina lucem æque ac tenebras recipiunt.

Corpora mixta qualia sint

Notandum II. Corpora mista eatenus esse magis aut minus lucida, diaphana vel opaca, quatenus magis aut minus participant de igne, quod est elementum lucidum, vel prout plus ille exaltatur, de aëre vel aqua quæ sunt elementa diaphana, ac de terra, quod est elementum opacum. Idcirco quædam ligna putrida, ostreæ, cincindelæ, oculi felium, equorum, atque alia, quæ sunt sublucida habent illam lucem in quantum participant plus de igne, aut in quantum ille magis in mixti compage est exaltatus. Diaphana habent perspicuitatem, in quantum participant de aqua & aëre: Lignum, ferrum, & alia corpora opaca habent illam opacitatem, in quantum participant de terra. His prænotatis.

Vnde diversitas tanta colorum.

Asseritur colorum diversitatem oriri ex particulis lucidis plus aut minus obumbratis, & obscuratis per admissionem aliarum opacarum: nam sicut quodcunque elementum ab alterius consortio, unaque cum aliis inde ex commixtione ortis virtutibus aliquem immutationis statum subit, ac immutatur, inde enim tota mixtorum differentia & diversitas pro varia elementorum in ipsis attemperatione enascitur; ac quia quævis particulæ decisæ eandem illam diversitatis notam à commixtione attemperatarum partium impressam gerunt, & eadem consignatæ sunt; sic ignis illius in mixto quocunque residentis effluvium non purum & putum tutum ignis, sed jam à diversa illa ex compage conjunctorum elementorum temperie pro partium unius alteriusvè elementi majori vel minori portione tinctum fædatumque effluvium promanare necesse est. Itaque sicut ignis aliqualiter obscuratus per admistionem aliorum elementorum constituit corpora sublucida imperfectè lucentia, sic si magis adhuc obscuretur per admistionem corporis opaci, constituit corpora non sublucida; sed merè colorata, in quibus vis movendi corpus Diaphanum ita est debilitata, ut non possint illud movere per se, sed requirant, ut sit redditum perspicuum antecedenter ab alio corpore lucido. Quo verò ignis magis & magis obscuratur à corpore opaco admisto, eo color est obscurior & obscurior. Ita color niger est quoddam effluvium lucidum maximè obscuratum propter magnam opacitatem. Color albus est effluvium lucidum purum obscuratum propter minorem opacitatem colores medii mediocriter obscuratum propter mediam quandam opacitatem effluvium sunt. Sed hæc ita, ut sentio, modo indicâsse sufficiat; benè mihi videtur dixisse Franciscus Aquilonius lib. I. optic. 39, *arduum sanè hoc est negotium, in quo plura esse existimo, quæ sub occultioribus causis latent, quàm quæ sciuntur; pluraque quæ dubitationem, quàm quæ cognitionem pariant. Quamobrem sapientissimè Plato in Timeo de elementorum permistione, ex qua varii colores obveniunt, ita scribit. Quo autem mensuræ modo singula singulis misceantur, etiamsi quis noverit, narrare prudentis non est*; præsertim cum neque necessariam neque verisimilem de his rationem ullo modo afferre quis possit.

Colores in specie unde fiant.

CAPUT IX.

De varia colorum distinctione & differentia inter se.

Colores veri & reales.

TRiplex imprimis genus colorum distinguunt auctores, quorum primum est illorum qui veri & reales seu rectius magis materiales & corporei dicuntur, quandoquidem qui secundo & tertio genere continentur, etiam veri & reales sunt. Corporeos verè colores dicimus, qui ex elementarium partium congressione & temperie

temperie in mixto immediate gignuntur aut quos formæ singulæ speciales propriæ naturæ indices ex se producunt. Qui deinde formis à quibus proveniunt, ita adhærent, ut nulla vi è corporum substantia eradi possint; nisi formæ ipsæ una depereant. Talis generis colores sunt albedo in creta & cerussa, rubedo in minio, cinabari & aliis. Flavedo in croco, curcuma; nigredo in carbone, color cæruleus in Indico &c.

II. Genus est illorum quos dicunt intentionales & notionales, suntque velut exuviæ quædam ab elementari igne in mixto translucente ope luminis magis illustris prævisæ, & per perspicuum quaquaversus in orbem, quo radii lucis feruntur dispersæ: Nam quemadmodum à corpore lucido per se lumen emanat, ac trans medium Diaphanum fertur, ita ab igne insidente mixto, & coloribus corporeis inde formatis colores alii velut exuviæ decidunt, ac luminis ope feruntur, quocunque radii penetrant. Sunt verò subtilissimæ essentiæ & tenuissimæ, neque diutius perseverant, quam illustrantur ab adventitio lumine: vocantur intentionales seu notionales, quod sint velut imagines rebus visu dignoscendis idoneæ. Colores intentionales & notionales.

III. Genus continet colores phantasticos seu apparentes, inde sic vocatos, quod præter lumen nullam aliam veritatem habere putentur. Conveniunt cum medii seu secundi generis coloribus, quod perspicuum requirant, ubi contingunt: à primi generis vero, quod aliud nihil sint, quam lux ipsa ipsaque lucis soboles nec unquam à lumine secreti subsistere aut cerni queant. Hujus generis colores apparent in iride, vitris trigonis & aliis: sed quod & hi colores sint veri, dicetur infra. Colores apparentes.

Alia divisio colorum fit in simplices & compositos, quorum primo sic dicuntur, quod ex ipsis mistione cæteri manifeste gignuntur: dividuntur rursus in medios & extremos. Hi dicuntur tales quod contrarii sibi atque adeò toto ut ajunt diametro dissiti: veluti sunt color albus & niger. Ex his albus, quia luci simillimus, imo lux perfecta nobilior est nigro tenebris analogo: medii colores tres sunt, flavus, rubeus & cæruleus, quorum rubeus æquè distat ab extremis, unde perfectè medius est, cæteri non æquè distant. Coloris simplicis & compositi medii & extremi.

Compositi colores sunt, qui ex simplicibus inter se commixtis oriuntur; uti ex albo & flavo fit subalbus, ex albo & rubro incarnatus; ex albo & cæruleo aqueus; ex flavo & rubro aureus; ex flavo & cæruleo viridis, ex flavo & nigro fuscus; ex rubro & cæruleo fit purpureus; ex rubro & nigro fit rubeus; ex cæruleo & nigro subcæruleus. Sed melius ad unicum intuitum ordo tùm simplicium quàm compositorum colorum patet in sequenti Figura & Tabella compositionis colorum apposita. Compositi colores.

Tabella Compositionis Colorum.

	Colores	Simplices.			
	Albus.	Flavus.	Rubeus.	Cæruleus.	Niger.
Colores simplices. Albus.	Albus.	Subalbus.	Incarnatus.	Aqueus.	Cinereus.
Flavus.	Subalbus.	Flavus.	Aureus.	Viridis.	Fuscus.
Rubeus.	Incarnatus.	Aureus.	Rubeus.	Purpureus.	Subrubeus.
Cæruleus.	Aqueus.	Viridis.	Purpureus.	Cæruleus.	Subcæruleus.
Niger.	Cinereus.	Fuscus.	Subrubeus.	Subcæruleus.	Niger.
	Colores ex simplicibus compositi.				

Sed hic notandum tres esse compositionis modos, quibus ex simplicibus aliqui componuntur.

Tres modi compositionis colorum I. Realis.

I. Modus dicitur realis & fit in ipsa materia, cum nempe materiæ coloribus imbutæ inter se commiscentur: hic enim ex ipsis coloribus pariter commixtis unus fit ex omnibus cinnus, quem re ipsa compositum nominamus: uti si auripigmento Indico commisceatur & inseratur, color compositi viridis erit, nempè ex flavo & cæruleo mixtus. Item si croco vel auripigmento cinnabarim aut minium commisceas, efficies aureum vel aurantium &c.

II. Intentionalis.

II. Modus compositionis fit in medio pervio aut diaphano, & dicitur compositio intentionalis, cum scilicet colores intentionales in medio congrediuntur. Ut, si picturæ flavæ indicum quod quadantenus perspicuum est tenui litura inducatur; neuter quidem color re ipsa commiscetur, tamen alter per alterum transparet. Unde fit, ut in medio perviæ flavi coloris intentio, quæ Indicum penetravit, cærulei coloris intentioni permista colorem viridem repræsentet, compositum quidem secundum intentiones non autem re ipsa. Idem evenit cum crocus aut curcumæ radix cæruleo panno affricatur. Nam qui ante cæruleus erat, nunc viridis apparet: sic si vitra diversi colores committas veluti flavum & rubrum unum super alterum objecta illico aureo quodam colore transsplendent. Cæruleum vitrum cum viridi pavonaceum colorem præsentat: si vitrum flavum & cæruleum subjectæ chartæ apposueris tota amœnissimo virore luxuriabit. Hac compositione maximè utuntur pictores, cum aliquid sub aquis aut velut per caliginem transparens repræsentare volunt, aqueum enim & nebulosum colorem rei prius depictæ inducunt.

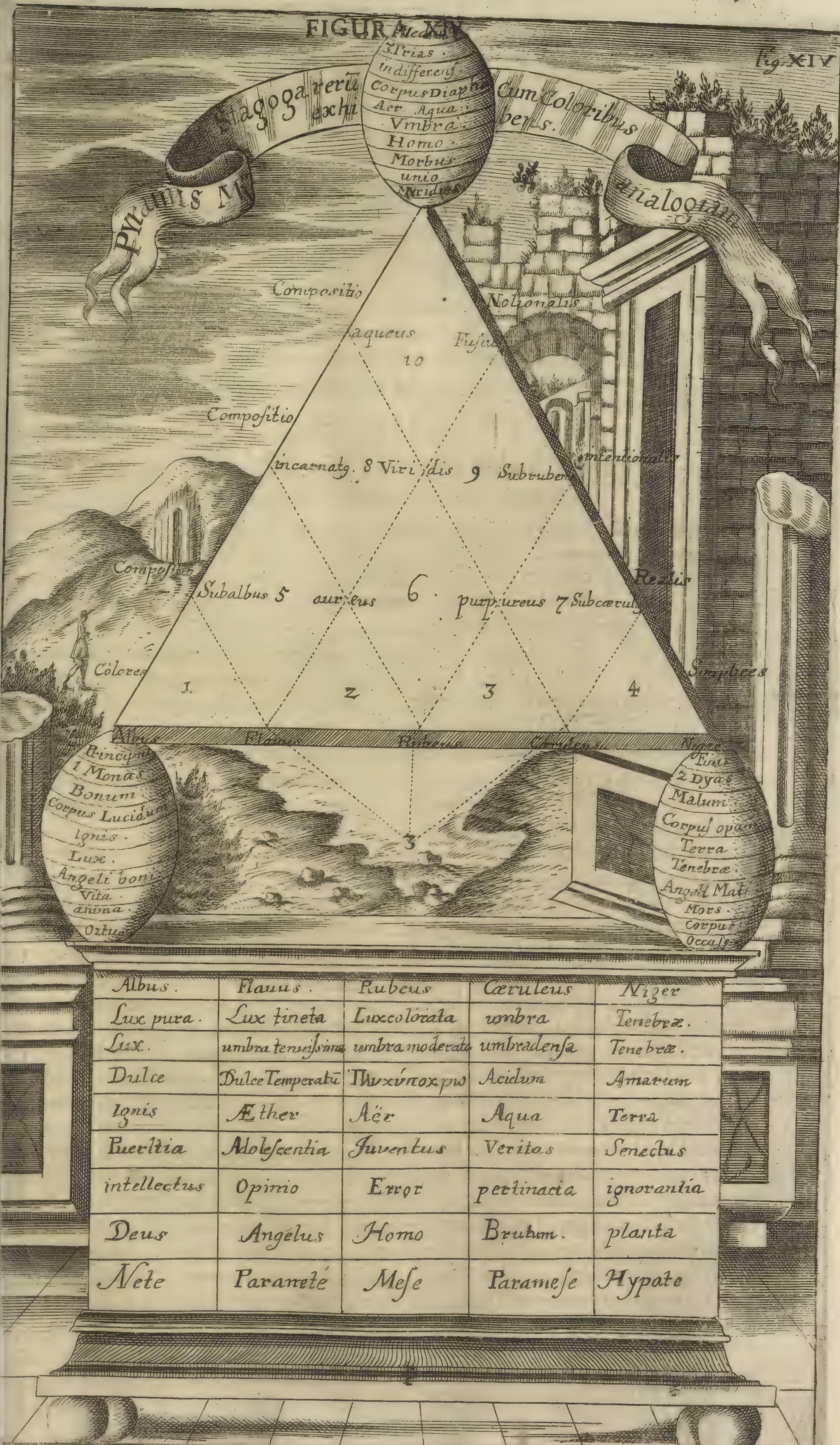
III. Notionalis.

III. Modus compositionis fit in oculo seu organo visorio, diciturque notionalis, cum nempe nec colores realiter, nec colorum intentiones in medio commiscentur, sed singulorum colorum distinctorum intentiones distinctæ per medium deferuntur, solum in oculo quoad sensum conveniunt, ita ut ex omnibus mixtus quidam color resultet à singulis per se communi notione receptus: accedit talis compositio cum charta diversis colorum maculis respersa aut pannus è subtilibus filis diversi coloris intextis confectus inspicitur.

Ad colores simplices quales alii referuntur.

Præter jam nominatos colores tàm simplices quàm compositos, sunt alii, qui ad ipsos referuntur: ut ad album refertur candidus, seu candor niveus, lacteus, albidus, subalbidus, pallidus, suppallidus, & lividus argenteus. Ad flavum pertinet luteus, citrius, rufus, mustelinus, ferrugineus, pullus, roanatus, fonatus, regius, leonatus. Rubeo subsunt roseus, vinosus, rutilus, rubicundus, coruscus, sanguineus, gilvus, spadiceus, igneus, flammeus cæruleo competunt cæsius, seu

FIGURA XIV.



Albus.	Flauus.	Rubeus	Cæruleus	Nizer
Lux pura.	Lux tineta	Luxcolorata	umbra	Tenebræ.
Lux.	umbra tenuissima	umbra moderata	umbradensa	Tenebræ.
Dulce	Dulce Temperatū	Γλυκύπικρον	Acidum	Amarum
Ignis	Æther	Aër	Aqua	Terra
Pueritia	Adolescentia	Juventus	Veritas	Senectus
intellectus	Opinio	Error	pertinacia	ignorantia
Deus	Angelus	Homo	Brutum.	planta
Nete	Paranete	Mese	Paramese	Hypate

Compositorum colorum accidentariæ differentiæ.

glaucus, plumbeus, venetus. Nigro competit praunius à gemma illius coloris dictus. Sicuti simplices ita etiam compositi suas habent accidẽtarias differentias: ut ad aureũ pertinent palearis, aurantius, croceus, fulvus. Ad viridem spectant ærugineus, herbaceus, prasinus, cymatilis seu marinus. Sub purpureo sunt rosaceus, balasius, amethystinus, puniceus, violaceus, baphicus: inter quos primum obtinet locum, qui proprius est conchylii ad movendum aspectum vivacissimus: deinde qui ex cocco baphica seu grano tinctorio, tùm qui ex coccinilla vermiculo Indiano provenit: & quidem omnes istæ colorum differentiæ non tantum ex lucis per umbras modificatione diversa & igneis diversi modè exaltatis, aut ab aliis elementaribus obumbratis particulis, quàm mixtilium præcipuè colorum proportione obveniunt: herbaceus enim plus habet flavi coloris, quàm ærugineus, & puniceus plus cyanei, quàm amethystinus: croceus plus rubedinis quàm fulvus: atque ita in cæteris, quorum nomina haud exprimi possunt: unde & plerique jam nominati à rebus in quibus vel primò inventi sunt, vel plurimum excellunt, vocabula sunt sortiti. Sed hisce paululum digrediamur, & conceptum mystalogicum exponamus, quo hactenus dicta illustremus & confirmemus.

CAPUT X.

Conceptus Mystagogus, quo per analogiam variarum rerum cum coloribus hactenus dicta comparantur, illustrantur & confirmantur.

NOn potui hoc loco subticere conceptum analogicum, quo per comparationem variarum rerũ cum coloribus institutam omnia ea, quæ hactenus proposuimus, (ne temere à nobis conficta putentur, sed ut potius cum miro quodã naturæ consensu occultioris scientiæ principiis innixa credantur) dignanter illustremus & confirmemus. Inspice igitur schematismum appositũ, in quo cumprimis vides omnes colores tàm simplices quàm compositos uno triangulo æquilatero comprehendi & totã analogiæ figurã pyramidis formâ exhiberi. Quo indicatur totum mysteriũ colorum in igne situm esse; nam sicut ignis triangularẽ ac pyramidalem figuram affectat, ita colorum genesis probissimè ex igne, qui ut supra dictum ex mixti compage diversimodè translucet, deducitur. Sic benè Alcinotus Platonicus citatus à Kirchero in œdip. Ægypt. Tom. 2. clas. 7, sect. 2. cap. 2. §. 2. consentit his verbis: *Materia enim quatenus pyramidis figuram suscepit ignis extitit, quod hæc omnium maximè secundo & dividendo sit accommodata paucioribusque triangulis constet, atque idcirco rarissima.*

Quid pyramidalis figura.

Quid per triangulum indicetur.

Per triangulum, quod omnes colores tàm simplices quàm compositos complectitur; ostenditur completa & perfecta ipsorum ratio (quia terminus completæ perfectionis numerus est) qua omnium colorum genesim & propaginem ternario comprehendi significatur: ac sicut triangulum æquilaterum prima est figura, inter regulares, in quam omnes aliæ superficies resolvi queunt; ita colores principale quid, in mixto & opaco quovis sunt, quo omnes corporeæ superficies visu discernuntur.

Tres anguli trilateri quid significent

Per tres angulos trilateri cum rebus adscriptis intelligi posset illud ternarii mysterium ab Aristotele lib. 1. de cæl. cap. 1. relatum: *Tria sunt omnia, & ipsum ter in omnem partem se diffundit.* per tria porrò intelligit cujuslibet rei principium, mediũ & finem; cum nihil in natura perfectum sit, quod inter hos limites non contineatur. Principio respondet color albus, qui est lux pura, omnis coloris augmentum & prima basis; color verò niger est finis omnium colorum, ubi in tenebras omnis colorum luxuries concidit. Medium porrò continet diversas eorum complexiones, differentias, & mixturas: nam sicut medium ab utroq; extremo participat aut dependet; ita tota colorũ varietas ab extremorũ colorum cõmixtione procedit. Id ipsum hoc declarant melius numeri adscripti: nam ad album ponitur monas, ad nigrũ dyas ad apicẽ verò trianguli trias propter tres medios colores simplices inter extremos album & nigrum. Nam sicut monas sive unitas, ut ajebat Trismegistus in Pimandro: omniũ principiũ radix & origo, absque principio verò nihil: ita albedo seu lux pura omnium colorum prima radix & origo est. Et rursus sicut monas bonitatis symbolum priscis fuit, ita album & lux pura, bonum, illustre, splendidum, venustum in coloribus suæ virtutis & efficaciæ significat. Item sicut unitas in omni numero reperitur; ita bonitas & ve-

nustas

nustas lucis ad omnem colorem, quo probe in sua ab aliis differentia subsistat, requiritur. Econtra dyas seu binarius est initium omnis multitudinis numericæ porta variationis, sic nigredo seu tenebræ omnem inducunt colorum diversitatem: dicitur etiam dyas contrarietatis dissidii, inæqualitatis, & dissimilitudinis principiũ: sic per nigri seu opaci extremi coloris contrarii omnis inæqualitas & dissimilitudo colorum mediorum & compositorum provenit. Et sicut Pythagorici teste Plutarcho bonum unitatis, finiti, quiescentis, recti, imparis, quadrati, æqualis, dexteri, splendidi; malum verò binarii infiniti, in motu versantis, curvi, paris, altera parte longioris, sinistri, tenebricosi nominibus indicabant. Unde etiam Bovillus lib. de 12. numeris de dyade cap. 2. sic ait: *Hac quoque de causa ipsius dyadis numerum Theologi plerique respuere solent: vel quod primus ab unitate deficit, sitque totius varietatis dux, dissidii & divisionis initium: vel quod nulla lege finiri, nullius rationis loro frænari possit immensa ejus fusio, ac prima ab summo unitatis apice ad ima excursio: idcirco & ipsam dyadem Theologi ei angelicæ cohorti adscribunt; quæ (ut sacer Dyonisius inquit) malitiæ manus dedit, & quæ (ut sacra canunt eloquia) suum reliquit principatum.* Sic pari modo nigredo quidquid in coloribus malum, turpe, defectuosum, absurdum, umbrosum, opacum, tenebricosum, & quovis modo vitiosum est, causa, radix, fons & origo dici debet. Rursus sicut Monas ut dyas sunt partes & radices quorumlibet numerorum consequentium tam simplicium quàm compositorum, tam parium quàm imparium, ut ita omnes ingrediantur & in unitatem & binarium quivis numerus resolvi queat: Sic omnis colorum tam mediorum simplicium quàm compositorum ortus ab albo seu monade & nigro opaco, umbroso seu binario producitur in hos factu rite analysi resolvi potest, quia in quovis colore reperiuntur; nam lucidi & umbrosi seu opaci mixtura omnis coloris principium est.

Ipsum hoc ternarius in apice positus innuere videtur, qui propter tres medios simplices, qui inter extremos album & nigrum mediant, ideo supralocatus, quod ita à vertice omnes sub se numeros comprehensos esse facilè perspiciatur. *Quid trias notet.*

Sicut proinde ternarius sive trias continet in se 1. & 2. ambos extremorum colorum numeros, & nihil aliud est: ita tota varietas colorum, quæ illi subest, aliud nihil est quam albi & nigri, lucidi & opaci, ignis & terræ elementarium particularum compositio, nexus, temperies & commixtio. Sicut etiam 3. non est tantum 1. & non est tantum 2. sed 1. & 2. simul faciunt 3: ita nullus color sive medius simplex sit, sive compositus, alius non est tantum lux, nec quid opacum tantum, sed ex combinatione umbrosum quid genitum & productum. Unde etiam sicut album, ut dictum, est bonum, & nigrum est malum, ita colores in media area sunt indifferentis naturæ, pro ut plus minusve lucis aut opaci, boni malive immixtum includunt.

Inscripta quoque distinctis angulis exhibentur diversorum corporum genera: nam sicut supra diximus esse tria corporum genera, quorum alia lucida, alia opaca, alia diaphana. Ita lucida conveniunt albo, opaca nigro, diaphana reliquis mediis quibusvis: lucida siquidem nil tenebrarum habent, iisque contraria sunt: sed contra opaca nil lucis: diaphana nec lucem nec opacitatem habent, utrumque lumen admittunt nec recipiunt: ita omnium colorum natura satis est, ut quantò plus accedunt, ad album tantò plus lucidi participent, & quò magis ad nigrum, tantò pus habeant opaci: medii verò in trigono omnes tantò sunt magis aut minus diaphani, quantò plus aut minus lucis aut opaci continent. *Tria corporum genera inscripta quid significent.*

Pari ratione se habent elementa cum colorũ propagine; nam ut diximus albũ seu lucem purã imprimis causat ignis in cujusvis mixti compage latitans; qui colorẽ tantò magis ad album accidentem mixto conciliat, quantò vel ipse in mixti compage auctior, purior, aut magis ad extremas partes corporis evectus aut exaltatus est. Ac sicut ignis est dilatare, se diffundere, emanativã virtutẽ suam quaquaversus dispergere, ita in mixto hoc præstat, ut effluvium colorigerum undique dispergat, dissipet, diffundat. Quantò autem ignis terræ sortibus in mixto magis obrutus, fædatus, obumbratus, offuscatus, tantò minus effluere potest, aut effluvium si quod emittit, ex cohæsione aliarum terrestium particularum fædatum est, unde res magis nigrescunt, hinc igitur sicut ignis competit albo, sic *Elementa exponuntur.*

terra nigro, aliis verò coloribus competunt elementa media aër & aqua, quorum illud rarius, hoc densius, etsi de se diaphana sint, hocque conferant mixto, sunt tamen magis aut minus ex umbris seu terræ particulis una commixtis fædata: pro ut enim res à rubeo colore magis ad illum evehitur, tantò de aëris particulis in mixti compage latere argumentum datur, per quas ignis elementaris liberius transparere potest: unde bullæ aquæ albent ob aërem inclusum, quæ illo excluso atrescunt; item prout res à rubeo colore ad nigrum vergit: aquearum particularum mixti poros magis constringentium & compingentium, unde ignis lucis, colorisque faber effluxum suum difficulter evibrare potest, argumentum est: ac ubi trajicit una cum terræ sordibus ope aquearum conglutinatis & constrictis fædum admodum & obscurum opacumque effluxum emittit, unde res magis nigrescere, & sordescere conspicitur.

Quid res reliquæ notent explicatæ.

Reliquas porrò res iisdem angulis adscriptas quod attinet eæ hactenus dicta & explicata analogicè magis comprobant & confirmant. Nam ut angeli boni sunt spiritus lucis & angeli mali sunt spiritus tenebrarum, & homo qui est medius inter ipsos, ab iisdem bene & male afficitur, ad bonum aut malum attrahitur, prout his aut illis consentiendo magis addictus fuerit. Haud aliter eò res colore imbuitur, qui nigro aut albo, luci vel tenebris magis appropinquabit.

Idem à simili comprobat vita animalium, quæ sana comparanda est luci aut albo, & quantò animal est sanius tantò vitalia sunt melius constituta: in quolibet defectu, qui est medius status inter vitam & mortem causatur morbus, qui quantò verò morbus ingravescit magis, tantò à beneficæ lucis usu & statu sanitatis declinat magis ad mortem donec in ipsas umbras & tenebras concidat. Analoga sunt itaque album & vita, nigrum & mors, colorum mediorum & morborum varietas. Similia alia multa adduci possunt uti in composito humano anima, unio corpus, in solari die ortus meridies & occasus &c. Sed hæc indicâsse sufficit. Vides igitur quàm concinnè, affabrè & eleganter per analogiam adductarum rerum ea quæ superius tradita sunt illustrentur, peregregiè comprobentur.

Mysteriū trinæ colorum compositionis exponitur.

Nunc restat, ut aliquod adhuc in Triangulo nostro Mystagogo proferamus, simplicitatis & trinæ compositionis colorum in ipso inclusorum mysterium, quod tale est. In basi æquilateri trianguli vides parvorum triangulorum ejusdem generis ordine consequentium seriem, hæc simplices colores sub se continet loculamenta trigona sunt ordine quatuor, quibus inscripti etiam numeri arithmeticè progredientes 1. 2. 3. 4. qui simplices etsi sint, si tamen colligantur in unam summam faciunt denarium, numerum, universitatis indicem, ipse denarius in superiori loculamento trigoni positus reperitur, ut ostendatur universam colorum varietatem à simplicibus oriri, & omnis compositionis ex iisdem modos in dicto trigono concludi. Supra triangula jam dicta immediate succedunt tres ordine series aliæ non jam triangulorum sed rhomborum, quo area seu superficies duplici triangulo æquilatero æquivalet ut consideranti patet, ad indicandum tres illos compositionis colorum modos supra relatos. Series prima succedens notata tribus numeris 5. 6. 7. indistinctis loculamentis deputatur compositioni reali, quia omnes res corporeæ trinam habent dimensionem in longum, latum, & profundum, quod per tria loculamenta cum distinctis numeris indicatur. Per secundam seriem intelligi potest intentionalis compositio, quæ ut dictum in medio diaphano contingit, quod ipsum hic per mediam seriem inter duas alias compositionum series positam denotatur, per supremum Rhombum indicatur compositio rationalis, quæ sicut colores realiter & intentionaliter distinctos relinquit solummodo verò in organo visorio componit: ita hic omnes colores quidem distincti in trigono ponuntur, qui omnes tamen apice communi colliguntur, conteguntur, & concluduntur. Et sicut simplicium colorum, à quibus omnes compositi ortum trahunt, numeri 1. 2. 3. 4. distincti quidem inferius collocantur, uniuntur tamen in supremo loculamento per denarium, qui eosdem complectitur.

Atque hic est conceptus ille Mystagogus res analogas coloribus optimè ostendens

dens, quem te latere nolui, judica ut vis. Reliquam analogiam inferius in tabula subjectam quod attinet, cum ea communis jam dudum ab Auctoribus aliis referatur, ulteriore expositione non indiget, sed nunc ad rectum instituti nostri tramitem revertamur.

CAPUT XI.

De Propriis facultatibus colorum quibus obtutum varie afficiunt proprietatibus & affectionibus quibus amicam ineunt societatem aut fugiunt, aliisque effectibus &c.

CErtum est experientia colores diversimode visum afficere; nam potentia visiva in quarundam rerum aspectu mire delectatur & recreatur, in quarundam verò fatigatur, cum dolore quodam debilitatur, destruitur, unde constat colores diversas habere facultates, proprietates & affectiones, quibus pollent ad visum bene vel male afficiendum, quas hoc capite in medium proferemus. Diversimode visus afficitur à coloribus.

I. Albedo habet facultatem diffusivam respectu visus & spiritus sensibilis disgregativum, & ideo si fuerit nimis magna & diutius ab oculo inspecta, ostendit, corrumpit, disgregat, & destruit visum, facit oculos lachrimari, imò ipsum organum visorium dissolvit, ac universam videndi facultatem evertit. Quod luculenter testatum facit Aquilon. lib. 1. opt. propos. 40. ex Galeno lib. 10. de usu part. his exemplis militum imprimis Xenophontis qui per multam nivem iter facientes non levem jacturam oculorum acceperant; deinde illorum, qui à Dyonisio Siciliæ Tyranno ex obscurissimo carcere in splendidissimam domum calce illitam & lævigatam adducti subito occæcati fuerunt, minime ferentes repentinum luminis atque exquisiti candoris occursum. Albedinis vis in sensorium visus.

Quomodo autem albedo visum dissipet, disgreget & vitiet? R. det Aquilonius albedo visum dissipat tum quia ejus aspectu pupillæ ambitus arctissimè stringitur, sic ut nequeant rerum species in propriam visionis officinam libere commeare; tum quia exquisita albedo dum oculi cavitatem implet, ceu lumen quoddam aliarum rerum turmas minus per se efficaces ita offuscat, ut illas velut obvolutas obrutasque ab aspectu surripiat; oportet enim cavum oculi liberum esse tum lumine, tum colore ut sensus vigeat: nam si lumine vel colore pars illa oculi præter naturæ modum sit affecta, omnia confusa quadam luce, vel tenui colore respersa conspiciuntur: quod sanè accidit insignis objecti appulsu. Sin autem interna illa oculi collustratio etiam vires patientis organi excedat, non modo videndi actum dissipari continget, verum etiam instrumentum ipsum dissolvi, ac universam facultatem everti, animam denique ipsam nimia luce lucis usura privari. Sic ille. Aliam rationem vide infra Syntag. I. Cap. 8. Quomodo albedo visum disgreget.

II. Albedo est omnium colorum incrementum: nam omnes colores sui admixtione auget, illustrat, elevat ac magis attolit, quod pictoribus bene notum, & usu communissimum. Albedo est omnium colorum incrementum.

III. Est fundamentum omnium colorum aptissimum, nam in nullo melius colores fundantur quàm in albo, eo quod omnis tinctura expers puritate sua aliis coloribus non obsit, sed potius juvet, extollat & evehat: imo volunt album quanto est candidius & auctius quod substernitur, tantò fortius colorem superinductum aut illitum inhærere. Quod autem colores quidam velut Gummigutta cœrussæ non admodum probè inducatur, melius autem cretæ albæ, hujus causa non in ipsam cærussæ albedinem, sed aliam in ea contrariam & inimicam facultatem conjici debet. Albedo est omnium colorum aptissimū fundamētum.

IV. Nigredo contraria ratione colligit & congregat visum firmatque, nam ejus aspectu oculus quodammodo obtenebrescit, verum ut recte annotavit Albertus Mag. lib. 2. de ani. tract. 4. cap. 9. etiam suo modo aspectui officit, quatenus longiore ejus intuitu spiritus sese in intima abdunt, ac nimia frigiditate partes oculi coguntur & constipantur, hanc ob causam quosdam vidimus obscuro car- Nigredo cogregat visum.

cere paucorum annorum tantam hebetudinem oculorum contraxisse, ut vix quicquam perspicerent. Et patet experientia facile obvia, cum enim è subterraneis cellis aut quovis alio loco obscuro, ubi aliquandiu morati sumus, egrediamur ad lucem, illam præ dolore vix sustinere possumus.

Obfuscando deprimit. V. Nigredo omnes colores obfuscando deprimit, & quibuscunque admixta fuerit, sua opacitate obscurat, confundit, dejicit, & mortificat.

Est firmæ adhærentiæ. VI. Nigredo est color firmæ adhærentiæ, nec facile deletur; & res illo imbutæ vix alium admittunt aut recipiunt colorem: nec ulli aptè subjicitur, cùm omnes in se ut fundamento inductos depravet & vitiet.

VII. Colores quo distinctiores juxta se positi sunt, eo se exhibent magis illustres, sic albus color in cæruleo & atro illustrior apparet: nam contraria juxta se posita magis illucescunt.

VIII. Omnis color super lucidum inductus attollitur, qui verò super opacum inducitur magis obscuratur & obfuscatur.

Rubedo disgregat visum. IX. Rubeus color æquè disgregat visum ut albus, & propter igneæ naturæ similitudinem oculos quasi accendit; quamobrem ejus aspectus & frequens usus iis qui ophtalmia laborant noxius esse comprobatur. Hinc & pannorum venditores pannos rubeos solent suspendere ante lucem, ut videntes alios pannos coloratos propter rubedinem spiritum visibilem disgregantem minus valeant colorum discernere veritatem. Hinc etiam galli indici & gallinæ objecta rubedine irascuntur, ob fulgorem ipsorum debilibus oculis adversum.

Rubedo in albo colore magis accendit. X. Color rubeus in subjecto albo magis rutilat & oculos fortius accendit, illustriorque apparet. Nam medium ad præsentiam unius extremi habet se per modum alterius extremi: & quia extrema contrariantur sibi, sic contrariis juxta se positis se invicem extollunt. Hinc Leones teste Lucretio lib. 4. de nat. à rutilanti cristæ rubediue in gallis albis gallinariis maxime conspicua dicuntur terreri sicut & ab igne & flammis.

Flavus & cæruleus color aspectum attemperant. XI. Color flavus & cæruleus suaptè vi aspectum attemperant. Testatur Galenus lib. 10. de usu part. exemplo illorum, qui in albis coriis depingunt, à quibus visus offendi solet. Hi enim, inquit, colores fuscos & cæruleos juxta ponunt, in quos dum subinde oculos convertunt, recreantur, & à labore ac fatigatione relevantur, quod non aliunde, quam ex arcana quadam facultate provenire existimandum est.

Viridis color maxime confortat visum. XII. Color viridis maxime omnium delectat & confortat visum propter concursum flavi & cærulei: nam luciditas ignea, quæ in flavo est temperata delectat visum, obscuritas etiam terrea, quæ est in cæruleo, cum non sit in extremo, mediocriter spiritum visibilem aggregat & confortat. Et ita nullus color est ita delectabilis visui sicut viror. Hinc teste Isidoro de lapid. pretios. Smaragdus oculos scalpentium gemmas & metalla maxime reparare, & confortare dicitur. Hinc etiam ipse auctor naturæ oculorum saluti maxime consulens, ea omnia quæ crebrius in aspectum cadunt, velut herbas, plantas, gramina, arbores, viridi amictu voluit investire.

Cæruleus color confortat visum. XIII. Sicut inter compositos maxime præcellit viridis, ita inter simplices cyaneus seu cæruleus præstat cæteris simplicibus ad visus oblectamentum, & confortationem. Unde & cælum cæruleum est, ut ad sui aspectum & contemplationem homines alliciat.

Extremi colores extollunt vel deprimunt medios in commixtione. XIV. Extremi colores cum mediis omnibus tàm simplicibus quàm compositis amicam ineunt societatem: videntur tamen speciem illorum, quibus commiscentur non immutare, sed extollere, vel deprimere.

Compositi ex duobus XV. Colores compositi, qui ex duobus simplicibus trium mediorum componuntur, suaviores & gratiores sunt iis ex quibus conflantur. Unde ab Aristot. lib. de color. dicuntur flammei, & à Plinio lib. 35. cap. 6. floridi. Causa videtur esse quod inter simplices ex quibus fiunt, medii existant. Nam simplices ex.

grat.

grat. flavus & rubeus extremi quodammodo ſunt, flavus quidem æquo pallidior, at rubeus quam par eſt obſcurior: inter quos mediocritatem obtinet aureus flavo obſcurior, & lucidior rubeo, proinde utroque flavo nempe, & rubeo jucundior. Sic rubeum inter & cæruleum medius conſiſtit purpureus iisdem, è quibus conflatur, ſuavior. Demum qui ex flavo & cæruleo componitur nempe viridis omnium tàm ſimplicium, quàm compoſitorum longe gratiſſimus, quod excluſo pernitioſo rubore è duobus tantum conſurgat, quorum neuter viſui adverſatur.

ſimplicibus trium mediorũ gratiores ſunt, quã ſunt hi ex quibus componuntur.

XVI. Color compoſitus, qui ex trium ſimplicium mediorum permixtione paratur, eſt omninò ingratus, invenuſtus, & velut cadaveroſus; uti *Plinius* loquitur auſterius. Ubicunque igitur tres iſti medii ſimplices, flavus, rubeus & cæruleus conveniunt, miſcellam pariunt auſteram, luridam, ingratam & invenuſtam. Hinc viridis cum rubeo non commiſcendus propter trium mediorum ſimplicium miſcellam flavi ſcil. & cærulei in viridi, & rubei per ſe: ſic auſterè miſcetur aureus cæruleo propter eandem cauſam, quia flavus & rubeus cum ſint in aureo, accedente cæruleo auſtera commixtio producitur. Item ingrata fit mixtura ex purpureo & flavo, nam purpureo ineſt rubeus & cæruleus, addito flavo mixtio trium ſimplicium ingrata conflatur.

Color compoſitus ex aliquo trium mediorũ ingratus exiſtit.

XVII. Colores qui alios componunt, & ii qui ex his immediate componuntur, juxta ſe poſiti ordinatim procedunt, & grate ſe extollunt & elucidant aut deprimunt & obumbrant. Ratio eſt, quia cum medii colores ſemper ſint gratiores, ab uno mediante ad alium proximum æque mediantem proceditur: Sic colores iſtos flavum, aureum, rubeum, & purpureum ſi juxta ſe ordine dicto pingas, grate inumbrabis: nam à flavo proceditur ad medium aureum, inde ad rubeum, qui æque mediat inter aureum & purpureum quam aureus inter flavum & rubeum. Hinc intelligis, quod cum colores ita ſubjecto aliquo appingi debent, ut ſenſim lumine affuſo aut imminuto ſe prodere debeant, ea colorum appoſitio ſeu conjunctio facienda eſt, quæ in trigono colorum ſupra tradito in incluſis minoribus triangulis ab angulo baſis ad verticem aſcendendo & à vertice ad baſim rurſus deſcendendo procedit. Sic e. gr. vis colorem viridem exaltando ſeu magis elucidando terminare, ut ſenſim affuſo majori lumine ſe perdat: debes à verticali angulo viridis coloris deſcendere ad angulum baſis, ubi flavus ponitur: inde rurſus aſcendere ad angulum verticalem ubi ponitur ſubalbidus, illumque aſſumere, atque iterum deinde deſcendere ad album. Ubi terminando viridis perditur, è contra ſi viridem terminare velis deprimendo & magis inumbrando, ut ſenſim in umbras ſe demittat & perdat: à viridi deſcendendum eſt ad cæruleum, à cæruleo iterum aſcendendum ad ſubcæruleum, inde tandem rurſus deſcendendum ad nigrum, ubi terminatur & perditur. Juxta hanc colorum invicem habitudinem ſequentem conſtruxi tabulam, in qua unico intuitu patet omnium colorum ordinata appoſitio ad quosvis probe elucidandos & evehendos, aut inumbrandos & deprimendos: facillimèq; diſcitur luminis & umbrarum differentia quibuslibet coloribus competens. Atque hoc ſcenographicæ ſeu pictoriæ artis haud leve ſecretum eſt, ſcire probè omnibus coloribus ſuos umbroſos defectus aut lucida incrementa per aliorum colorum juxta poſitorum gradus apponere. Scio multos pictorum hic hallucinari, qui in differentiis luminis aut umbrarum ponendis graves committunt errores, quos omnes evitarent, ſi ea, quæ hic dedimus, obſervarent.

Colores alios componentes juxta ſe poſiti grate ſeſe extollunt.

Arcanum exponit pro pictoribus.

Tabula exhibens Colores juxta ponendos pro differentiis luminis & umbræ in quovis colore.

Albus.	Subalbus.	Flavus.	Aureus.	Rubeus.	Purpure°.	Cæruleus.	Subcærule°.	Niger.
	Albus.	Subalbus.	Flav..s.	Viridis.	Cæruleus	ſubcærul.	Niger.	
		Albus.	Incarnat°	Rubeus.	ſubrube°.	Niger.		
		Albus.	Aqueus.	Cæruleus	ſubcærul.	Niger.		
		Albus.	Subalbus.	Flavus.	Fuſcus.	Niger.		
			Albus.	Cinereus.	Niger.			

Color

Sic lucem ingreditur

& ſic perditur umbris.

Quinam colores ſe diſtinguant aut ſeparent.

XVIII. Colores qui mediatè & proxime in commixtione non concurrunt, diſtinguunt ſe aut ſeparant invicem tantò quidem magis, quantò minus deinceps alter in alterius compoſitione reperitur, aut ab illo remotior exiſtit. Ratio eſt, quia ſi non conveniunt in compoſitione ſignum eſt alium mediare, unde jam ſe habent per modum extremorum, extremi verò maximè ſemper diſcrepant, ergo diſtinguunt ſe & ſeparant. Sic in trigono ſuperius poſito omnes imprimis ſimplices juxta poſiti ſe diſtinguunt, nam cum ſimplices ſint, neuter habet aliquid in ſe, quod & in alio ſit. Item ſubalbus, aureus, purpureus, ſubcæruleus juxta ſe poſiti jam diſtinctius ſe ſiſtunt, quam ſi apponerentur iis, ex quibus immediate componuntur, & quidem ſubcæruleus juxta ſubalbum magis diſtinguit, quàm juxta purpureum vel aureum, quia ab illo remotior, quàm ab his. Similiter incarnatus, viridis, & ſubrubeus, ſicut & aqueus & fuſcus, quia in communi compoſitione immediate non communicant, ſe juxta poſiti diſtinctè illuſtrant. Omnium autem maximè albus & niger, quia remotiſſimi, & omnino ſe excludunt.

Color reflectens quid præſtet.

XIX. Color reflectens in ſuperficiem alterius corporis refert in illa ſuperficie tincturam ex proprii coloris cum corporis coloribus colorati reflexis conjunctam. Sic color flavus reflectens in chartam albam jam ſubalbum reflexum colorem præſentat: ita rubeus in eandem chartam albam reflectens colorem ex albo & rubeo commixtum hoc eſt incarnatum repræſentat. Similiter ſi color flavus in ſuperficiem cæruleam reflectat, reflectetur color tincturæ viridis atque ita de cæteris.

Color per diaphanũ coloratum translucens.

XX. Cum color aliquis per diaphanum coloratum translucet, neuter color per ſe videtur & diſcernitur, ſed mixtus quidam, qui ex objecti radiantis, & diaphani colorati permixto colore componitur. Ita ſi per vitrum flavum aſpicias pannum cæruleum, nihil cærulei aut flavi adeſſe perſpicies, ſed pannum viridem videbis. Similiter ſi duo aut plura diaphana diverſorum colorum objecto etiam differentis coloris opponas, miſcella ex omnium colorum commixtione compoſita tranſparebit. Vide Kircherum in art. Mag. Luc. & umb. lib. 1. part. 3. cap. 4.

Colores apparẽtes in coloratam ſuperficiem incidentes commixtionem novi coloris efficiunt.

XXI. Etiam colores apparentes cùm in ſuperficiem coloratam incidunt, miſcellam ex colorati objecti & coloris apparentis commixtione compoſitam præſentant. Sic ſi vitrum trigonum opponas radiis ſolaribus, & colores apparentes ex refractis radiis cauſatos dirigas in ſubjectum coloratum velut flavum, ubi aliâs comparere ſolet cæruleus color, jam gratè vireſcens exhibebitur, ſicque alios omnes aliquatenus immutari videbis. Imò ſi artificioſè ipſos tranſparentes colores ex pluribus diaphanis cauſatos in ſuperficie objecta commiſceas inter ſe, tunc alii & alii compoſiti colores reſultabunt. Unde ſi duo vitra trigona ita diſponas, ut ſolares radii in vitris refracti, indeque colorati in unam communem ſuperficiem dirigan-

ditigantur, æquè miſcellas realibus coloribus communes produces. Sed quia modo de coloribus apparentibus afferre pauca incepimus, ne quid eorum omittamus, quæ maximè ſcire convenit, & operis hujus inſtituto omninò congruere videntur, nunc ſerio argumentum hoc de ipſorum ortu, natura & cauſis aſſumamus & ſtudioſè diſquiramus.

CAPUT XII.

De colorum apparentium in diverſis diaphanis geneſi, naturâ & cauſis.

TAnta eſt colorum multitudo, tam ſuperbus & varius eorum luxus, ut rectè quis dixerit, nullibi naturam magis prodigam copioſius aut majori ambitione opes ſuas commendâſſe: haud equidem contenta fuit omnes plantas, herbas, flores, gemmas, lapides, metalla, animantes & denique penè omnia propriis, iisque diverſis, colorumque ſæpe multiplicium varietate pictis amiculis ſuperbè integere: ſed in iis quoque corporibus, quæ nuda fere, negatis colorum tegumentis ita exponit, ut omnia interiora aſpectui proſtent, nihilominus tam grato varioque colorum luxu, ut luſu ſuperbit, ut omnium oculos attrahant, animosque admiratione tanta percellant, quanta in nulla rerum naturalium excellenti dignitate magis. Porrò cùm ſupra de illorum colorum, qui corporibus congeniti & proprii ſint, ortu & geneſi aliqualiter ſenſus & ſententia ſit prolata. Poſtulare nunc ratio operis videtur ut ſubtilioris ordinis colorum phænomena in nudis iſtis hoc eſt diaphanis luminique perviis corporibus ſagaci induſtriâ indagemus, eorum ortum ſeu geneſim, & cauſas ſtudioſè diſquiramus.

Meminiſſe igitur oportet ſupra jam dictum eſſe triplex genus colorum communiter aſſignari, primum quidem permanentium ſeu verorum & realium, ſecundum intentionalium & notionalium, tertium phantaſticorum ſeu apparentium, quorum hoc genus ita dicitûr, quod præter luminis luſum & illuſionem apparenter inſtitutam nullam aliam veritatem habere credatur: & quia potiſſimum iſtiusmodi colores in corporibus diaphanis per luminis refractionem contingere ſolent, ideo nunc explicandum, quomodo hoc accidat: verum aliqua præmittimus notanda. **Triplex genus colorum.**

Nota I. Nullum corpus perfectè diaphanum dari, ſive quod ita lumini pervium, ut omni omninò opacitate ſuarum partium careat: cùm enim quodcunque diaphanum ſit corpus mixtum, utique de terræ opacitate æquè ac aliarum elementarium partium commixtione plus minusque habebit, prout magis minusque pellucidum ſeu diaphanum erit. Confirmant hoc omnium diaphana: nam ſi quis duo vel vitra etiam mundiſſima, vel cryſtalla clariſſima, vel ſelenitem unum alteri ſuperponat, opaciora efficientur ambo: luminis enim penetrationi plus officiunt duplicata, quàm ſimplicia, & plus triplicata quàm duplicata, & ſic in infinitum. Quæ omnia benè ad oculum demonſtrat ſelenites, qui quando è terra eruitur, nil niſi luxum vel terram opacam refert, ſola ſuperficie coruſcus & ſpecularis, at cùm eum in minutiſſimas laminas diffideris, nihil eo magis diaphanum repereris. Ex hujusmodi maſſa lapis ſpecularis, cujus longitudo palmum, latitudo palmum dimidium, craſſities duorum granorum hordei latitudinem æquabat, 120. laminas quandoque ſe exſcidiſſe meminit Kircherus art. mag. lum. & umbr. lib. 1. part. 3, cap. 3. quorum unaquæque ita limpida & diaphana ut nullum vitrum aut cryſtallus ei comparari potuerit, aëri expoſita ob nimiam ſubſtantiæ ſuæ exilitatem penè reddebatur inviſibilis, nec umbram faciebat ſoli expoſita. Quæ tamen omnes laminæ ſimul conjunctæ ita ex additione partium umbras multiplicârunt, ut corpus penè opacum dixiſſes in umbram tenebris proximam terminatum. Ex hoc unico experimento Kircherus ait ſufficientem cauſam dari, imo apodicticam ipſius cœrulei coloris in cœlo: cùm ipſum cœlum ſit ſummè diaphanum, infinita tamen illa ſuperficierum multiplicatione & conſtipatione opacatur, & licet iſta opa- **Nullum datur corpus perfectè diaphanum.** **Selenites.**

citas tandem in atras tenebras defluat, illæ tamen non videntur, ſed cærulea opacitas quæ proxima tenebris at nobis prior, & de ſe ſufficienter opaca ut viſum terminet, hinc in eo aſpectus ſiſtitur. Pari modo licet aquæ fluminum ſint limpidiſſimæ & puriſſimæ, profundiores tamen nigricant, & ob multiplicium ſuperficierum conſtipationem opacitatis rationem induunt. Secundum igitur gradus quosdam opaceſcunt diaphana: æther omnium minime; aër paulo minus, àqua magis & adhuc magis cryſtallus & vitrum, maximè verò lapides pretioſi, & inter lapides pretioſos unus alio magis opacus.

Incidentia luminis normalis aut obliqua.

Nota II. Radii luminis in corpora diaphana impacti, prout ipſorum incidentia fuerit normalis, aut obliqua reſpectu diaphani, ita citius aut tardius tranſire permittuntur. Cùm enim radius normaliter incidens ſit omnium fortiſſimus, & non ſit ratio, cur in unam aut alteram partem in ingreſſu frangatur, libere tranſit via directa. Cùm autem oblique aliquis radius incidit in diaphanum denſius, progreſſus ipſius retardatur, & refringitur ad perpendicularem, prout ſuperius fuſe explicatum; atque rurſus in ingreſſu ex denſiori diaphano in rarius, ſi obliquè inciderit, juxta leges refractionis, à perpendiculari recedet. Si verò normaliter æque libere via recta cœptum iter proſequetur.

Luminis conſtipatio.

Nota III. Ex hac luminis retardatione & refractione dum obliquè inciderit, ſequitur lumen conſtipari, & quidem amplius dum obliquè incedit, & diutius moratur, quam dum directe & normaliter pergit. Nam ſi normaliter per lineam breviſſimam incedit citiusque egreditur: Oblique autem ingrediens frangitur, adeoque amplius retardatur, ſic plus conſtipatur, & quò diutius immanet, eò magis comprimitur. - - Sed quò magis conſtipatur, ac unitione ſuarum partium conſtringitur eò plus opaceſcit, & accedente elementarium particularum in diaphano latentium opacantium tinctura amplius fœdatur, & obſcuratur, quo vehementius oculos jam ferire, & viſivam potentiam plus commovere poteſt. His prænotatis facilè erit apparentium colorum eſſentiam, cauſam, ortumque aſſignare.

Colores apparentes quid ſint.

Dico itaque colores illos apparentes, de quibus hic nobis eſt ſermo, aliud nihil eſſe quam lucem ex conſtipatione magis terminatam, opacarumque elementarium particularum in diaphanis latentium tinctura fœdatam & obſcuratam. Nam lux integra & perfecta in maxima tenuitate & raritate conſiſtit, quo fit ut radii diſſipentur, nec ita colligantur aut uniantur, ut ullum colorem præſentent, viſumquè terminent. Quando autem lux conſtipatur, ſicque radii ipſius magis uniuntur (quod accidit in diaphano denſiori, dum ad perpendicularem refringantur) jam aptiores ad viſum terminandum redduntur, & quia prætereà diaphanum opacitate elementarium ſuarum particularum non caret, fit ut dum inibi retardantur ab umbroſis diaphani partibus magis obſcurentur, prout parum aut amplius ſive diutius immorantur: unde ipſos radios fœdari, & ab opacitate dictarum particularum diverſimodè tingi neceſſario contingit, qui proinde ita fœdati & umbris tincti colores diverſos repræſentant, prout tum radii illi à tenuitate & raritate ſua plus aut minus receſſerint, ac inſuper etiam plus aut minus ab opacitate diaphani participando fœdati fuerint.

Oriuntur igitur colores apparentes ex diaphano denſioris medii, non quovis, ſed illo quo radii lucis retardantur & conſtipantur, atque in tranſitu ab opacitate diaphani fœdantur & obſcurantur. Unde ſi idem diaphanum normaliter ingrediantur, quia citius permeant ut ſupra notatum, non conſtipantur nec inumbrantur, fit ut nulli colores appareant. Quando autem obliquè ingrediuntur cum plus retardentur, & ſic amplius uniantur & conſtipentur magis, fit ut ab umbris diaphani magis fœdentur & obſcuriore colore inficiantur. Item ſi oblique quidem ingrediantur, citius tamen egrediantur ob diaphani minorem craſſitiem, & ſic viam abbrevient. Retardantur quidē parumper, atque ſic conſtipantur, ſed minus opacantur, quia fœdas umbras citius deſerunt, quam ſaturatius tingantur. Si verò obliquè per longiorem viam ob diaphani majorem craſſitiem incedant, & plus retardentur, jam & obſcurius & ſaturatius tingentur. Unde tota iſtorum colorum diverſitas facile cognoſci poterit.

Apparentium colorum diverſitas unde veniat.

Verum ut hæc in exemplo clarius demonſtremus, ſumamus priſma Trigonū, quod aliqui

aliqui haud ineptè paradisum stultorum vocare solent, illudque cum colorum suorum causa & genesi juxta dicta exponamus; ejusmodi enim trigona colores maximè raros, varios & aspectui summè gratos exhibere solent, ut ipse fateor, me pulchrius aliquid, oculis gratius, rariusque in rerum natura, vix ullibi advertisse.

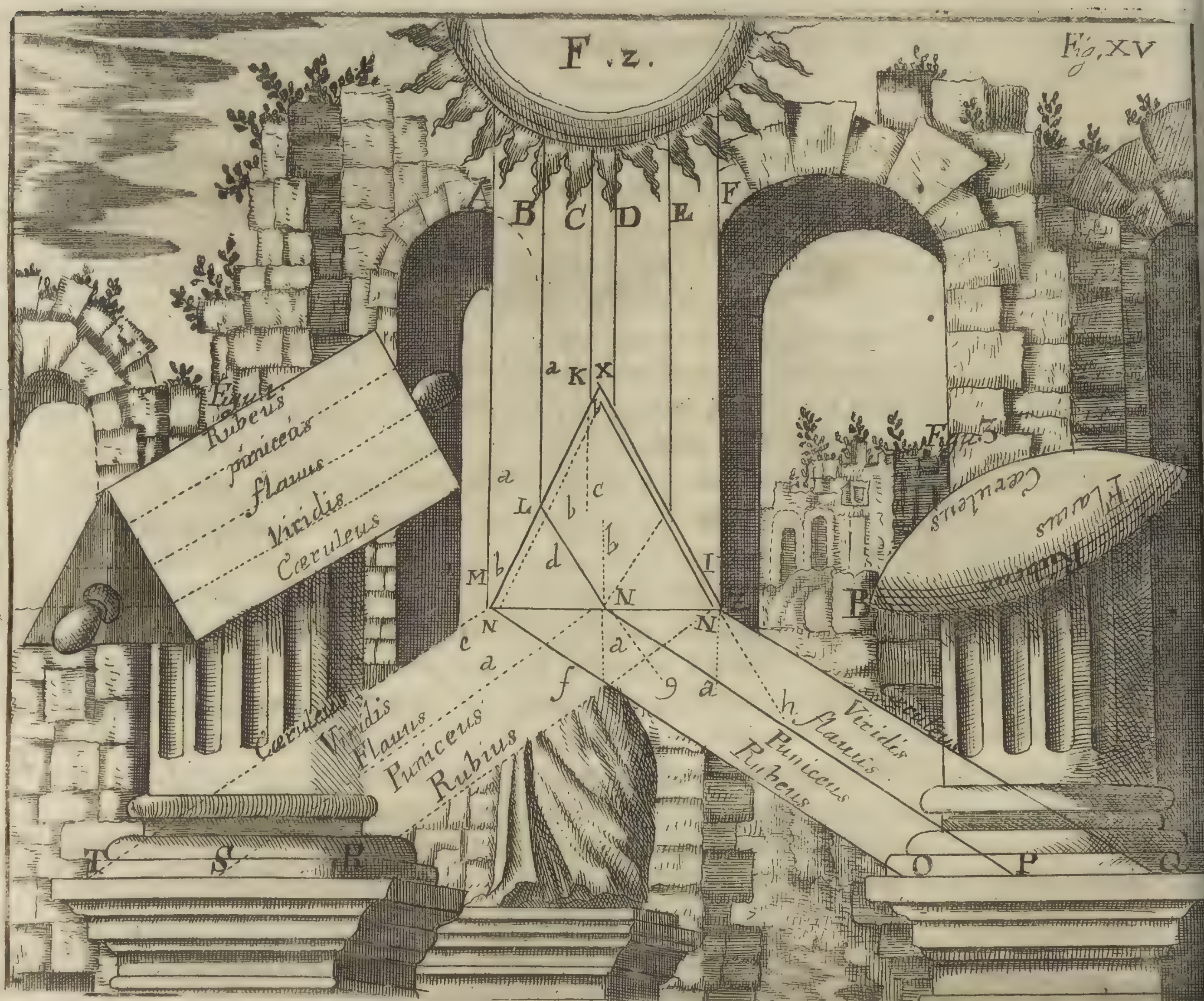
Si itaque prisma vitreum triangulare, uti figura prima X Y Z repræsentat ad radios solares intercipiendos soli opponas ita, ut angulus aliquis solidus respiciat ipsum solem (quo fit, ut radii obliquè in ambas superficies continentes hunc angulum incidant) planities verò prismatis opposita dirigatur versus locum umbrosum; duplici tum loco jucundissimos colores repræsentari videbis, uti in secunda figura; locis T S R & O P Q. Pingentur verò colores hoc ordine ad R & O extremitatibus respective ad ipsum prisma; color rubeus post rubeum nempe inter R & S seu O & P puniceus in medio utrinque nempe S & P apparebit flavus, post flavum inter S & T, sive etiam P & Q viridis, tandem in extremis locis scil. T & Q cæruleus. Si item vitreum prisma apponas oculis, omnia objecta tunc iisdem coloribus mirabiliter picta videbis, ita ut res vilissimæ omni colorum genere adornata conspicias. Pro diversa tamen applicatione ad oculos aliquando objecta non colorata, nec ullo modo in figura aut colore immutata videbis, sed inversa tantùm inferiora scil. superiora quod æque visu jucundissimum. Accidit hoc cùm objecta normaliter vitrum penetrant, & per radios inde reflexos oculum afficiunt. Contingit idem in prismate soli ita opposito, ut planities aliqua ejusdem non autem angulus soli obvertatur, unde fit, ut radii normaliter ingrediantur, & tunc etiam nullos colores exhiberi experieris.

Quod porrò colorum istorum originem concernit, quomodo ope refractionis & eo modo quo asseruimus oriantur, demonstremus. Sit igitur prisma X Y Z soli A B C D E F, angulo aliquo solido X oppositum, ut patet in figura secunda; incidat verò ex radius A in prisma in puncto M, intrabit diaphanum non quidem recta M e sed quia diaphanum est densius, ad perpendicularem a M b refringetur; incedet igitur ab M in N; & quia in N iterum egreditur ex medio densiori in rarius non procedet recta M N f, sed quia rursus redit in aëre, utpote diaphanum rarius à perpendiculari a N b discedet, ibitq; ex N in f, sed in O, deferetq; colorē secum à refractione & umbris causatum. Quoniam igitur M N brevis est transitus, adeoque retardatio & constipatio radii solaris minor hoc loco quidem deberet colorem omnium minimè fœdatum, maximè verò luci propinquum producere, albo scil. & luci simillimum: quia tamen angulus solidus Y umbrosa sua obscuritate radium transeuntem non parum obfuscat, hinc non albus neque flavus sed mediocriter fœdatus rubeus scil. color producitur, talis scil. qui ex retardatione & constipatione modica quidem sed haud exigua umbrosi anguli propinqui obscuritate tingitur, unde intensissimo colore rubet.

Item radius C incidens in puncto K dum prisma diaphanum densius oblique ingreditur non procedet ex K in c, sed ob densitatem medii frangetur ad perpendicularem a K b procedetque à K in N linea profundissimâ: inde rursus egrediens quia rarius medium occurrit, non perget ex N in h, sed plus recedet à perpendiculari a N b, ibitq; ex N in Q coloremq; maximè fœdum obscurumq; deferet cæruleum ideo, quia radius C K in medio profundissimo progreditur linea K N ubi prisma maxime latum est, hinc omnium maximè retardabitur & constipabitur binorum etiam angulorum solidorum X Z propinquis umbris valde obfuscantibus tingetur colore umbroso ad nigrum proximè accedente, hoc est cæruleo, talis ergo prolabetur a K N in Q: uti figura monstrat.

Iterum radius solis B incidens in prisma trigonum oblique in puncto L, naturaliter quidem deberet progredi ab L in d, sed densitate medii impeditus, inde magis ad perpendicularem a L b accedens progredietur in N, ubi rursus egrediens, si recta procederet, pergeret in g, sed quia rarius medium rursus ingressus ab N pergit in P, defert verò colorem flavum; ideo, quia nempe in profunditate media inter angulos utrinque ingreditur, ubi quidem mediocris retardatio & constipatio radii solaris contingit, verùm quia ab angulorum umbris utrinque æqualiter remotus

FIGURA XV.



incedit & si quam fæditatem inducant, illam propinquioris radii recipiunt, atque ad medietatem prismatis sua constipatione venire prohibent; hinc ille radius minus fædatur, solummodo modica obscuritate à diaphani opacis particulis in transitu contiguis inficitur, adeoque sola flavedine tingitur, croceoque tantùm lascivit amictu. Quod reliquos attinet colores puniceum scil. & viridem, primi non sunt sed ex dictis compositi, mediantque inter explicatos, unde participant de proximis utrinque causas habent tum refractionem aut retardationem in transitu profundiori, aut minus profundo, tum etiam solidorum angulorum umbras radios in transitu obfuscantes & fædantes, ut explicatum.

Colores apparētes quid sint clarius edicitur. Patet igitur causa istorum colorum apparentium in prismate triangulari, sicut in omni corpore diaphano anguloso, quæ alia non est, quam refractio, retardatio & constipatio radiorum lucis in transitu diaphani ex umbris tum ipsiusmet diaphani, cum maximè angulorum solidorum obfuscatione fædatorum: sive ut clarius rem totam eloquar: colores istiusmodi apparentes sunt lux per densius medium diversimode latum refracta, ac per umbras tum à partibus elementaribus opacis ipsius diaphani, tum maximè angulorum solidorum corpus diaphanum complectentium projectas modificata, & tincta.

Corollarium. I.

Colores apparentes sunt reales. Hinc patet I. colores istos veros & reales dici debere non tantum apparentes seu phantasticos, cùm eandem cum realibus veris coloribus originem habeant & causam.

Corollarium II.

Causa co- Patet II. causa colorum in ocularibus lentibus convexis Telescopiorum, qui tum circa

circa marginẽ vitrorum tum etiam medium apparere solent: cùm enim lentes ejusmodi sint latiores & profundiores magisque prohiberent circa medium, ut patet in C D Figur. 3. ad marginem verò velut A & B angulosè convergant sintque tenuiores, fit ut radii hinc minus; illinc magis profundum diaphanum transeuntes & ob ejusdem densitatem refracti colore tingantur ex solidæ illius convergentiæ umbris partim fœdato partim, ipsiusmet profundioris diaphani opacis particulis tincto. Hinc in extremitate circulus seu annulus rubeus comparet, qui intus flavescit, in medio cæruleus color ob profundiorem radiorum fractorum transitum enascitur. lorum in lentibus Telediop-tricis.

Corollarium III.

Hinc patet III. colores in iride eandem habere originis suæ causam, quæ in prismatis trigoni coloribus explicata est. Nam radii solares, ubi in roridam nubem incidunt, ibique refracti nubem diversimodè densam ingrediuntur simili modo tum ab ipsis opacis umbris aquarum roscidarum, minus magisque profundarum, tum etiam à confinio obscuro & umbroso atræ nubis tinguntur, per interiorem verò nubis superficiem multa opacitate & umbris præditum impacti ad oculum spectaturis reflectuntur. Colorum iridis causa.

CAPUT XIII.

De variis colorum apparitionibus & phænomenis in quorundam corporum immutatione conspicuis, ac mirifico quorundam miscibilium Chromatismo experimenta varia.

HOc loco neutiquam omittere potui experimenta varia, mirabiles colorum apparitiones & phænomena ostendentia; ac licet ea fortè parerga videantur, & instituto nostro minus congrua; nihilominus tamen quò tum studioso lectori fastidium curiosorum problematum interjectu sublevetur, tum clavis ad altiora Naturæ arcana reseranda porrigatur, hic reticere nolui. Sunt enim verè curiosa ac mirifica, quæ cujusvis animum in admirationem inducunt; utque colorum scrutinium accuratius pervestigari possit, altiores magnis ingeniis speculationes subjiciunt.

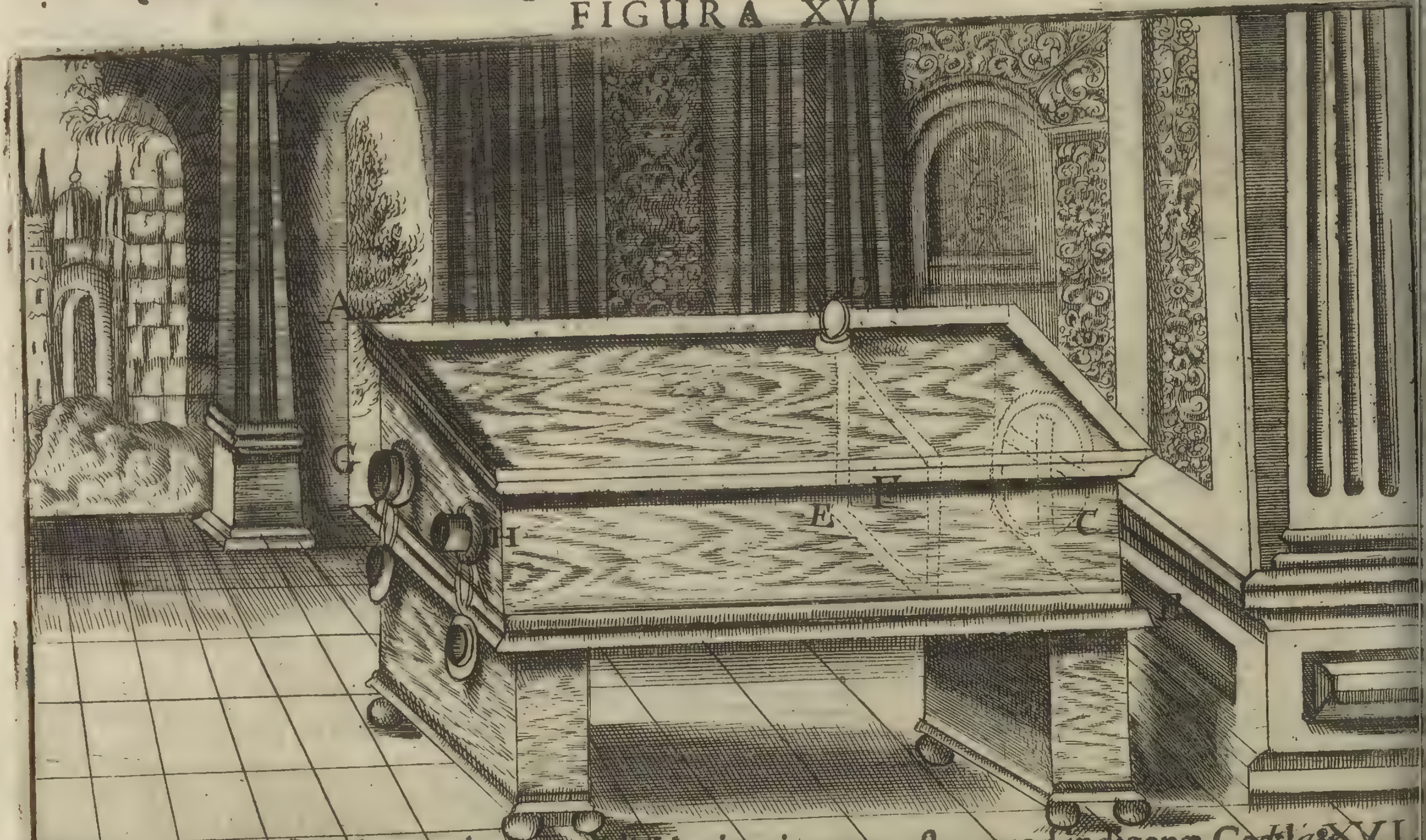
I. Si quis intensè admodum casu vel ex proposito solem intueatur, & deinde visum in objecta obscura seu umbrosa divertat: is primo omnia videbit alba, mox flava, deinde rubea, postea viridia, denique cærulea visu scil. per colores istos naturali proportione ex luce in tenebras seu nigrum ordinatim procedente, donec proprio statui restituatur. Phænomenon ex intuitu solis

II. In loco quodam qui perfectissimè claudi possit, ita ut nulla ex parte aliquid lucis affulgeat, relinque fenestram chartaceam, in qua imagines quaslibet, seu potius umbras rerum depinges: sit autem fenestra ita soli obversa, ut ab eodem illustrari possit. Hoc facto fixis oculis chartaceam fenestram intuere aliquamdiu, donec fundus oculi imaginem ejus perfecte imbiberit. Occlusa deinde fenestra in tenebroso loco pone ob oculos chartam candidam, & ecce mirum dictu, in ipsa charta primo intueberis velut auroram quandam consurgentem, croceo primum, deinde rubeo, mox puniceo, omni denique colorum genere depictum orbem, adinstar iridis pulcherrimæ videbis, deinde figuram fenestræ cum imagine appicta inversam; quæ tandem in cæruleum colorem pulcherrimum rubro intenso mistum degenerabit. Imago verò quæ primo in lucido circulo nigra, modo flava, subinde recta, & nonnunquam inversa comparebit. Omnia denique in tensissimam umbram tandem vergent, & consumtis ita spiritibus & simulacris rerum evanescentibus imago tota disparebit, oculosque subterfugiet. Hoc experimentum primum à Josepho Bonacursio se didicisse scribit Kircherus de Lum. & umb. lib. 2. par. 2. cap. 1. ubi etiam omnia jam relata quomodo Experimentum imaginis in charta depictæ.

contingunt, clarè demonstrat. Hoc ipsum etiam experimentum ibidem omnibus curiosis naturæ indagatoribus observandum commendat. Ad expeditam praxim hujus phænomeni exhibendi, potest formari cistula quædam velut repræsendat A B, quæ ab una parte chartaceam fenestellam C cum icone habeat, intus tota sit obscura benèquè occlusa. Ex altera verò parte sic concinnari potest, ut oculos inspectoris ab omni lucis ingressu prohibitos solos admittat, ut monstrant loca G & H. intus autem charta F candida rigidaque aptari sic potest, ut circumvolvi pro libitu possit velut vides in D & E suoque interpositu fenestellam C totum tegat, adeoque omnia intus obscurentur. Hac cistula ita parata facile & expedite quovis loco contra solem phænomenum explicatum curiosis oculis poteris exhibere. Vide figuram.

Cistula pro hoc experimento.

FIGURA XVI.



Lignum Nephriticum.

III. Ligni cujusdam candidi Mexicani genus est, quod indigenæ Coatl & Tlapalli vocant, à nostris vero Medicis Nephriticum dicitur, eo quod contra Nephritim seu renum & vesicæ vitia medicam habeat virtutem; hoc lignum aquam in omne genus colorum transformare solet hoc modo. Lignum assulatim & minutim concisum in limpidissima aqua fontana maceretur, vel ex hoc ligno torno paretur vasculum, in quod aqua limpida fontana fundatur. Videbis brevi temporis spatio aquam in opaco vasculo intensè cæruleam colore floris buglossæ tingi, & quò diutius in eo steterit, tantò intensiorem colorem acquiret. Hanc deinde aquam, si vitreæ sphæræ infuderis, lucique exposueris, ne ullum quidem cærulei coloris vestigium apparebit, sed instar aquæ puræ fontanæ limpidam, claramque aspicientibus se præbebit. Porrò si phialam hanc vitream versus locum aliquem magis umbrosum direxeris, totus humor gratissimum virorem referet: si adhuc umbrosioribus locis, subrubrum, & sic pro rerum objectarum conditione uti si variorum colorum pannis, aliisque rebus diversimodè obscuris objeceris, mirum dictu, semper novos eosque varios alios colores induet. In tenebris magis obscuris vel in vase opaco rursus posita cæruleum suum colorem resumet. Refert hoc Chamæleontinæ naturæ portentum Kircherus de Lum. & umbra lib. 1. part. 3. cap. 4. causam verò hujus tam exoticæ colorum permutationis tradit idem lib. 10. de lum. & umbr. part. 2. cap. 4. aitque à sale ammoniaco, quod omnia colorum genera in se continere dicitur, quove hoc ligni genus valde turget, provenire.

IV. Accipe

IV. Accipe ſalis communis, ſalis ammoniaci duplum primi, vitrioli Romani & Cyprii, hoc eſt, viridis & cærulei, aluminis Tolfici vulgo della Rocca tantum ex uno quantum ex alio, miſceantur omnia ſimul, ponanturque in balneo vaporatorio, & mox ubi liquefactam ſalium miſturam vaporare ſenties, accipe imagines quaſcunque æri inciſas, & vapori expone, & colores ſalibus, vitriolisque naturaliter inſiti vapori permixti imagines mox omni colorum genere tingent, qui tamen colores non ſemper & ubique, niſi tunc potiſſimum cum luci fuerint expoſitæ, comparent veſperi autem ad candelam, aut interdiu ad umbram nec ullum coloris veſtigium demonſtrant. Artificium hoc ut ſcribit Kircherus de lum. & umb. lib. 10. par. 2. cap. 4. in Francia primo inventum.

Imagines æri inciſæ miros colores referre poſſunt.

V. Obvia eſt cuilibet & facilis experientia in eliquandis metallis, ubi videre licet varios & jucundiſſimos colores: e.gr. in ſtanno dum primum ad ignem liqueſcit & concidit, colorem habet album vel argenteum, aucto verò magis calore ſequitur flavus color in ſuperficie, inde aureus, poſtea perfectè maſſa colliquata rubeſcit, mox purpuraſcit, demum cæruleam cuticulam deſuper acquirit, tandem hac cuticula nimium exuſta nigreſcit. Sic omnes hos ordine colores oſtendit. Puto cauſam hydrargyro, quod in omni metallo latet, adſcribendum, ut mox patebit.

Experimentum colorum in liquefactione metallorum.

VI. Si argentum vivum vapore plumbi congelatum cochleari æneo impoſitum carbonibus accenſis calefeceris, tanta mox in liquefactâ materiâ comparebit colorum varietas, ut nulla major in mundo concipi poſſit, ita lucidorum, ut nulli eorum, quos apparentes vocant, iis comparari poſſint. Ex hoc experimento concludit Kircherus de lum. & umb. lib. 1. part. 3. cap. 5. argentum vivum omnium metallorum ſemen eſſe, quorum omnium in ſe potentia, & virtute continet colores calore in actu deductos.

Argentum vivum miros colores exhibet.

VII. Argentum vivum & ſalem Ammoniacum ſimul terito, & in matracio calore arenæ ſublimato, hoc facto acquires pulverem album, qui deliquio ſolutus aquam limpidam fontanæ æmulam præſentat, hæc æri aut cupro illita argentea apparet, & vaſis æneis leviter affricata eadem velut perfecte deargentata reddit. Si aquam pares ex argento vivo ſublimato cum ſale Ammoniaco per deliquium, & in hac æs ferrumve reſtinguas, argenteo colore donabis. Ait Kircherus ſi quis laborem inſumere velit & ſublimationem identidem repetere ſublimata, deinde aqua regia ſolvere, ſolutumque digerere; habebit is magnum in natura ſecretum ovum videlicet phyſicum, cujus vitellus in medio rubet, aqua circumſtans pro albumine eſt, quæ tingitur illo, ſicut vitellus rubeo. Item ſi ſalem Ammoniacum & ovi cortices ſimul trituraveris, & ex iis aquam chymico organo exceperis, in eaque æs ignitum extinxeris, miram ſuſcipiet albedinem. Si ex antimonio extruſum argentum vivum, ſuper æs projiciatur vel defricetur, eximiè dealbatur. Quod non facit foſſile & metallicum item ſume aquæ fortis unciam ſemis, Mercurii ſcrupulum unum, tartari albi, & ſalis parum pone omnia ſimul in vaſe ſuper calidos cineres, probeque commiſce, fiet pulvis, cujus affrictu quovis metallum argento ſimile facies. Aliter ſalem ammoniacum alumen, & ſal nitrum pari pondere commiſce, & modica argenti ſcobe lima quæſita igni admove, ut infervefcant: ubi fumare deſierint æs reſperſum pulvere, vel oris ſaliva madefactum, vel paulatim adjectum digitis fricando tractabis; argenteum colorem conciliabis. Idem præſtabis, ſi argenti puſillum forti aqua ſolvas, tartari tantum mergas, & ammoniaci ſalis, dum ſtrigmenti craſſamentum imitetur, inde in orbiculos digeras, & inareſcere ſinas. Si his æs aut aliud conſimile genus digitorum fractatione crebra ac ſalivæ complexu imbueris argenteum videbitur. Sed ejusmodi argentata ab acribus velut aceto, urina, ſucco limonum & ſimilibus cuſtodienda. Alia via rurſus ejusmodi dealbationem inſtitues: pulverem ex calce Tartari, Alumine & Arſenico albo calcis lixivio dilutis reſiccatisque in æs liquefactum conjicies, & habebis quæſitum. Itidem ſi aquæ fortis unciam ſumas, & in ea denarium optimi argenti prius malleo attenuatum, deinde in partes minutim conciſum injicias, & ad ignem in vaſculo idoneo, donec in aquam reſolvatur, ar-

Experimentum aquæ ex argento vivo & ſale Ammoniaco præparatæ.

Ovum phyſicum ut parandum.

Metallum argenti nitore afficere.

gentum

gentum ponas. Hoc facto auferas ab igne, addasque tartari albi contriti tantum, ut totam aquam imbibere queat, acquires massam, qua cùm aliquod æreum confricatum fuerit argenti nitorem induet.

Aureum colorem metallis inducere.

VIII. Poteris & aureum colorem ex tempore metallis inducere, parata prius aqua hoc modo. Accipe salis petræ, aluminis Roccæ libram unam, Tuliæ & Gelaminæ libram semis cinabaris uncias octo, vitrioli Romani uncias decem. Omnia tere & pone in organo distillatorio, & per 6 dies totidemque noctes in igne æquè intenso relinque, fiet aqua, quâ si quodcunque metallum illinas aureum induet colorem. Alia praxi non tantùm metalla, sed & lapides aureo colore donabis, quæ talis est. Accipe salis ammoniaci, Calchanti albi ana partes quatuor; salis lapidei & æruginis ana partes tres. His in tenuissimum pulverem redactis annulum, lapidem vel quidvis igni contumax ita obrue, ut à dicto pulvere planè tegatur; postea sic in ignem per horam impone, & extractum recenti urina immerge, ablue & deterge.

Lapides deaurare.

Plumbum nigrum in candidum convertere.

IX. Plumbum nigrum in candidum hac arte convertes, Ex arsenico albo, calce tartari, sale gemma, & ammoniaco fiat pulvis, quem aceto perfusum septem dierum spatio macerabis, maceratumque ad siccum coques, ejus pollex supra liquefactum plumbum projectus dabit magnum in fingendis argenteis vasis subsidium.

Stanno argenti colorem inducere.

X. Stanno argenti colorem sic inducere potes. Eliquetur stannum in vase ferreo: si liquatum est adde cuique libræ unciam Reguli de Antimonio, & dimidiam unciam rubri Arsenici, item duas uncias olei communis, hæc ligno bene misceantur, & tamdiu in igne permittantur donec oleum penitus consumptum sit: his factis farinam injice & obrue, ac permitte ad ignem donec etiam hæc combusta sit, tandem effunde & projice in virgulas, habebisque stannum argento simillimum, unde quoque folia ad argento res obducendas malleari possunt. Sed missis istis, quibus plures libri abunde scatent ad magis miranda colorum transmutationis miracula procedamus.

Mira experimenta per commixtionē variorum liquorum diversos colores exhibendos.

XI. Vir Clarissimus Thomas Willis in libello *de ferm. cap. II. experimenta* verè mirifica hæc tradit. *Solutio, ait, saturni cum aceto destillato facta tanquam aqua communis pellucida apparet: huic si oleum tartari instar aquæ limpidam adjicias, mixtura statim lacti similis albescit. Si Antimonium cum nitro calcinatum aqua fontana incoquitur, colatura videtur limpida, & ferè inodora, quæ tamen acido quovis perfusa colorem illico croceum cum pessimo fœtore acquirit. Aqua communis Mercurii sublimati infusione imbuta, ab oleo tartari instillato statim flavedine tingetur. Solutio stanni calcinati sali tartari deliquato commissa cœrulea evadit. Infusio gallarum limpida solutioni vitrioli permixta fit atramentum. Huic si spiritum vitrioli aut aquam stygiam adjicias liquor nigricans instar aquæ fontanæ fit denuo pellucidus, hunc oleum tartari rursus in atramentum reducit. Quodque magis mirum est: si charta cum vitrioli infusione limpida scribas, & literas quascunque exaraveris: quod ita scribitur brevi evanescit, nec characteris vestigium aliquod relinquitur: veruntamen si infusio gallarum chartæ illinatur, protinus literæ, velut atramento scriptæ legenti prostant: quas tamen penna spiritu vitrioli intincta uno illitu prorsus delet: atque statim alia liquore tartari imbuta denuo reddet. Tinctura violarum cœrulea oleo vitrioli suffusa purpurascit: cui si guttas quasdam spiritus cornu cervi addas color ille purpureus in viridem mutatur. Lignum Acanthinum, è Brasilia petitum aquæ communi infusa tincturam grate rubicundam vino rubello similem deponit. Huic si parum aceti distillati infundas, liquor instar vini albi limpidus apparet: guttæ quædam olei tartari colorem valde purpureum reducunt: dein si spiritus vitrioli infundatur, instar vini Hispanici pallidè flavescit; si plumbi salem deliquio solutum adjicias mixtura illico lactescet.* Hæc sunt phænomena revera valde curiosa & rara, quæ ipsiusmet verbis idcirco integre referre placuit.

Rationem porro istorum exoticorum & verè mirabilium chromatismorum quod attinet, cum satis doctè & probè subnectat, ideo hic quoque libuit apponere:

nere: ait enim. *Hujusmodi phænomenωn ratio si inquiratur, omnino peti debet à particulis minutis intra poros cujuslibet liquoris contentis; quæ quo ad situm & positionem ab alio liquore infuso diversimode alteratæ radios lucis variè transmittunt, multifariam refringunt aut reflectunt, adeoque diversas colorum apparentias faciunt. Cùm enim radii lucis ferè recta pertranseunt, sit color instar aquæ fontanæ limpidus: si transitu parum refringantur, liquor citrinescit; plus adhuc refracti ruborem inducunt: si incurventur adeo ut non denuò emergant, opacitas aut nigredo oritur: sin ab extima liquoris superficie statim reflectuntur albedinis phasin creant: atque hoc ritu circa alios colores eorumque apparentias variè philosophari licebit, quorum diversitas & subitæ alterationes in liquidis à præcipitatione imprimis dependent. Quippe prout particulæ in liquore contentæ ab alio infuso modo propius adiguntur, ut se invicem complicent, modo in alias ordinationum series ordinantur sit diversimoda colorum repræsentatio: etenim liquor hujusmodi corpusculis sive atomis minutissimè contractis impragnatus videtur quasi acies militum statis ordinibus collocatorum, qui prout stationum ordinatarum series modo contrahunt, modo dilatant, modo dextrorsum aut sinistrorsum invertunt, pro multiplici artis tacticæ apparatu diversissime apparent. Cùm duo pellucidi liquores simul commisti atramentum conficiunt: ideo est, quoniam particulæ in utrisque contentæ invicem approximantur, & velut clausis ordinibus collocatæ radiorum lucis transitum inhibent: cum ab alio liquore infuso atramentum hoc denuo clarescit: ideo est quoniam infusi nova corpuscula particulas priores attiguas ab invicem dispertiunt ac in ordinum clausorum aperturas adigunt.* Ita ille.

XII. Lignorum quorumlibet aliorumque combustibilium fumus licet sit ater, stibii tamen albet, argenti vivi sulphure mixti rubet. Suffumigium ex sulphure colores vegetabilium mutat in candidos; sic si florem cujuscunque coloris fumo sulphuris suffumigaveris, ex tempore candidum reddes: etiam manus admodum nigræ dum sulphureis flammis aut alia quævis sordida superposueris ex fumi nitore albescunt, & nitiora fiunt. Coralla per se rubra igne albescunt: cerussa è contra, quæ ex plumbo & aceto fit, per se alba, ustulata fit minium & rubescit. Cupri tinctura insigni viriditatate conspicua injecto sale ammoniaco evadit cyanea. Fictilia si æris squamæ super porphyrite lævigatæ admiscueris aquam infecta rufo colore æris instar apparent: ad ignem fornacis exposita viridia efficiuntur. Zaffara cruda tingit fictilia subnigro colore, igne percocta in cœruleum præstantissimum mutantur. *Fumus variorum combustibilium quos colores efficiat.*

XIII. Ad vini præstantissimi colorem in aqua ementiendum ita procede: saccharum album, quale communiter in esculentis adhibetur, super ardentes carbones in ferreo cochleari colliqua, & tamdiu coque, donec inspissetur, & tenacissimum instar picis nigræ reddatur. Dum calidum adhuc effunde super stanneum orbiculum mensalem, ut refrigeretur, & serva ad usum. -- Notandum autem quod si saccharum sic tostum primo durum & friabile sit, deinde tamen in loco humidiori collocatum facilè duritiem remittat, & prope fluidum reddatur, unde quomodo asserves attendendum est. Hujus materiæ si vel pauxillum aquæ injeceris, ac commovendo miscueris, mox (uti facillimè colliquescit) aquæ præstantissimum vini optimi colorem absque ulla impuritate, aut alieno quocunq; sapore adducet. Hoc modo solent quidā in conviviis & largioribus compotationibus aliis imponere, dum aquam vini colore tinctam ita ipsi bibunt & sobrii manent, alios autem fortiori potu vini pene ad decubitum inebriant. Quod si vino pallenti aut minus colorato similiter pauxillum hujus materiæ injeceris, nobilissimo colore omnes arridebit. Quantum autem requiratur ad majorem aliquam vini quantitatem ita tingendam experientia melius addisces, si in minori aliquo vasculo prius probam instituas. Dicunt aliqui ad unam amphoram nostræ mensuræ Franconicæ requiri duas uncias hujus præparatæ materiæ: ab alio didici, qui dimidiam libram sufficere ajebat, ad integrum plaustrum ita tingendum. Si vinum valde pallescat, possunt adhiberi $\frac{3}{4}$ unius libræ, aliter idem præstare poteris hoc modo, dum panis siligineus fermè coctus in furno, exime panem unum, & sume de interiori ac rariori *Vini præstantissimi ementiendi praxis.* *Alia praxis.*

polenta, & inde forma parvos orbiculos, melleque inunge. Dum denuo super asserculum vel cupream aut ferream tabulam mitte rursus in fornacem, ut optimè coquantur, & omninò indurescant. Quo facto eos exime, & serva ad usum. Horum orbiculum, si unum vel alterum aquæ purissimæ vel pallido vino injeceris, similiter præstantissimi vini colorem acquiret.

Artificia varia tincturarum præcipuè pro thermoscopiis

XIV. Artificia varia tincturarum in usum potissimum pro thermoscopiis hæc esse possunt. Tincturam rubram similitudine Carbunculi lucentis ita parabis. Accipe gummi laccæ, cui in aqua limpida dissoluto nonnihil aluminis vulgò di Rocca adjunges, deinde totam misturam indes vesicæ vitreæ, quod *Materacium* Chymici vocant: quam deinde cineribus calidis impones, & in intensissimam rubedinem adinstar rubini convertetur. Cui si nonnihil olei tartari infuderis, tunc colorem obtinebis, quem vulgo vocant incarnatinum. Si ad similitudinem smaragdi tincturam parare velis. Accipe syrupi violacei partem unam intra phialam; cui si aquam limpidam super affuderis, & huic nonnullas guttas olei tartari addideris, habebis peracta præcipitatione tincturam smaragdino colori simillimam, id est gratissimè viridem. Ut tincturam acquiras saphyrino colori similem. Accipe calcem vivam in vase cupreo, ac in aqua limpida dilutam. Huic adjunge nonnihil salis ammoniaci, quod ubi horis 12. circiter consistere permiseris, tandem liquorem totum in saphyrinum colorem cœruleum, & ultramarino haud absimilem degenerâsse comperies. Ut verò colores hi splendidiores fiant, per chartam Diaphoreticam prius transcolandi sunt.

Imagines quæcunque ut marmori appingendæ.

XV. Imagines quascunque perpolito marmori, aliisque lapidibus appingere mira ratione docet Kircherus in mundo subter. Tom. 2. lib. 8. sect. 1. Pinge ait, quamcunque volueris imaginem in charta hac colorum apparatu: misceantur colores, qui minerales esse debent, vitriolo, sale aquis diluto, & petroleo distillato prius cum nonnulla portione aluminis chartam sic pictam pone inter duas tabellas marmoreas ad lævorem exactum dedolatas, & commissuris cerâ ac pice oblitis, ne humiditas accedere possit, has condes in loco humido & menstruo aut etiam bimestri aut trimestri spatio peracto dissolve tabulas & invenies in tabula alterutra imagines ad vivum depictas, nulla parte distorta, vel intra ipsum fundum tabulæ aliquousque coloribus penetrâsse reperies: eundem successum habebis, si vel solo atramento vitriolo probe dilutо picturam delineas. Idem ibidem mirabile arcanum tradit, quo figura quævis in marmore depicta totius lapidis soliditatem penetrat. Artificium primario consistit in præparatione colorum, sic ergo ad eos tibi præparandos procede. Accipe aquæ fortis duas uncias, aquæ fortis sive regiæ itidem duas uncias, salis ammoniaci unciam unam, spiritus vini optimi drachmas duas; auri tantum, quantum novem tuliis emitur; argenti depurati drachmas duas. Hisce comparatis argentum calcinatum jam phialæ impone, & 2. drachmis aquæ fortis super affusis exhalandum relinque, & habebis aquam, quæ tibi colorem cœruleum, & nigrum postea dabit: deinde phialæ impone aurum calcinatum, & super affusa aqua forti usque dum exhalârit, sepone; deinde sal ammoniacum una cum spiritu vini affuso, relinque, donec exhalaverit spiritus, & habebis aurei coloris aquam, quæ diversos tibi colores dabit, atque hac arte ex reliquis mineralibus diversas colorum tincturas extrahere poteris. His itaque peractis, duabus hisce aquis pinges quamcunq; volueris imaginem in marmore candido mollioris substantiæ, & singulis diebus renova aquarum superadditione figuram, & cum tempore comperies picturam totius lapidis soliditatem penetrâsse, ita ut sectas in quodcunque volueris partes semper ex utraque parte eandem tibi figuram exhibent. Quæ res uti rara & insolita est, ita maximam quoque admirationem spectantibus parit.

Experimētū curiosū circa coloris permutationem.

XVI. Experimentum curiosum permutationis colorum obiter mihi aliquando innotuit, quod facillimè quivis advertere poterit. In folio chartæ vel alio plano, quod illustri ac vivaci aliquo colore sit imbutum velut esse potest color igneus ut est minii figura quædam excisa alterius coloris aliquantulum obfuscati (qualis esse potest cœruleus) agglutinetur aut superpingatur, ita tamen ut hæc figura mediam folii

folii partem non excedat; reliqua permittatur vacua. Dum expoſito hoc folio chartæ lucis aut ſolis radiis, aut illuſtris candelæ flammæ, ut vides in C; oculo D fixo & obfirmato intuitu aliquandiu intuere figuram illam exciſam A. Deinde mox converte oculum ad vacuam reliquæ chartæ partem B; & videbis aliquandiu eandem figuram ibidem expreſſam, ſed converſo plane modo; Quod enim in A erat cœruleum, hic in B erit intenſe rubeum aut flammeum, & quod erat ibidem in A illuſtre & intenſum flammei coloris, hic in B erit obfuſcatum coloris cœrulei. Sed hæc indicâſſe ſufficiat, nunc ad alia.

FIGURA XVII.



CAPUT XIV.

De coloribus ſeu tincturis à vegetabilium corporum ſubſtantiis artificioſe ſecernendis.

ARs eſt non minus utilis, quam jucunda, quæ tincturas ſive colores compoſitorum ſuſtantiis congenitos artificioſe reſerat, abſtrahit, ac ad uſus ſecretiores artificium traducit. Sic enim licebit flores maxime conſpicuos, herbas, plantasque ex ipſismet propriis coloribus abſtractis genuinè ad vivum in chartis abumbrare: ſic pannos, ſubtilesque telas ſericas alîusque generis tincturis maximè illuſtribus afficere, vitrum quâ vivaciſſimis coloribus ad ementiendos quoscunque lapides pretioſos tingere, ſic aquas diſtillatas colore ex ipſis herbarum floribus abſtracto, eòque gratiſſimo, & minimè noxio artificioſe poſſumus imbuere. Quomodo autem hoc fieri, tincturæque à ſubjectis vegetabilium reſolvi queant, cùm rem haud ingratam me præſtiturum putem, hoc loco explicare conabor. Sed prius quid de ejusmodi tincturis dicat Porta lib. 10. cap. 15. videamus. *Tinctura (ait) coloratæ rei purior, efficaciorque pars extracta, nobiliſſimaque ſui compoſiti; extrahitur verò ex gemmis, lapidibus, plantarum floribus, radicibus, ſeminibus & cæteris: in hoc ab eſſentiis diſſidet, quia præcipue materiei ex qua extrahitur, colores adſciſcit, artificioſè à ſuo miſto ſegregatur, ſolertia & diligenti manus miniſterio potius quam labore, deſtillatione ſegregatur pinguedinis & materiei expers ſub pellucidi coloris facie colorem ſolvendo gemmæ vel florum mentitur, ab aliorum elementorum miſtione libera ſolum aërem puritate & perſpicuitate æmulatur,*

 absque

absque ulla impurioris materiæ accessione, sed purissima substantia ut multorum annorum spatio nil fæcium in sui vasis fundo deponat, sed perpetua perspicuitate, subtilitate & virtute perennet, artificiose saphyri mistura separatur, remanet excolorata materies & inutilis utet in aliis rebus. Hæc Porta. Ex quibus verbis intelligis, quid per tincturas seu colorum separationes hoc loco velimus: metallorum porro, gemmarum, lapidum pretiosorum tincturas, quia secretioris & altioris sunt studii hic non tangemus, solum vegetabilium tincturas seu laccas ut vocant varias describemus, qua scil. via praxique à cujusvis compositi colorati compage resolvendæ sint, sed ut rem, ab ovo quod ajunt, ordiamur:

Duo cumprimis magna solventia seu menstrua ignis & aqua.

Scire cumprimis decet ad quorumvis corporum solutiones, eorumque compagem referandam duo cumprimis magna aut prima solventia seu menstrua velut claves penetrationis in naturâ dari. Sunt verò ignis & aqua: quorum ille si proximè & immediate adhibeatur, corporum compagem omninò dissolvit & destruit, principia ab invicem abigit, & velut in auras dissipat, superstite solum terra cum pauxillo salis. Si verò mediatè adhibeatur, compagem corporum distendit, dilatat, particulas quasdam educit, relictis aliis, ut in distillationibus & operibus chymicis aliisque artificiosis solutionibus videre licet.

Aqua non ita promptè quomodocunque applicata destruit corpora, verum partes aliquas è subjectis elicit, easq; in sinu suo excipit, atque pro variis usibus firme retinet, cum verò non facile quævis corpora posset penetrare, sed sæpe debeat intacta relinquere, varii excogitantur modi, quibus menstruum aquæ possit acui, ut ita quibuslibet corporibus dissolvendis & referandis eorum particulis idoneum reddatur. Etenim pro ratione corporum quæ dissolvere, & partium quas in se debet suscipere, quibusdam velut armis instrui debet, quibus subjecta quævis reserare, & particulas modo has, modo illas occupare possit.

Menstruum aquæ acuitur duplici acumine. Naturali.

Acuitur autem aquæ menstruum duplici cumprimis acumine, simplici nimirum seu naturali, & artificiali seu composito.

Primus acuminis modus simplex & naturalis, quo aqua simplex corpora dissolvenda subit hic est, ut particulis igneis seu caloris adventitii spiculis instruatur: sic enim cum incidatione quadam in corpora profundius adigitur, atque ex intimis eorum recessibus ramenta quædam velut minutias delibat: Hinc solemus materiam resolvendam aquæ incoquere, aut saltem tepidæ infundere: qua ratione particulæ quædam ad egressum promptæ, nec ita firmiter affixæ intime licet cohærentes compagem laxatis poris deserunt, & in aquam excidunt, cujus proinde complexu foventur & retinentur. Ita per coctionem tincturæ quæ non tam alte latent, nec adeo firmiter adhærescunt, per simplex aquæ menstruum solius caloris adventitii spiculis instructum provocantur. Exempla cum obvia sint, opus non est hic in medium proferre.

Artificiali.

Alter acuminis modus est artificialis quo menstruum aqua efficitur vel spirituosum una cum ignearum particularum vehiculo, vel salis acredine munitur, vel una spiritus, calētis & salis acris acumine simul instruitur. Menstruū aquæ spirituosū cum ignis complexu efficitur, quando è corpore spiritus & ignis turgido liquor clarus & limpidus exstillatur, prout è vino aliisque corporibus fermentatis & ad exaltationem perductis, qui corporibus vegetabilium adaptatus facile corpora subit, & partes omnes sua subtilitate penetrat, & quia caloris insuper particulas haud segnes aut minus actuosas una secum advehit, fit ut illo tanquam altera naturæ in resolvendis corporum particulis clave instructus, nempe alterius principii solventis scil. ignis acumine munitus particularum quarundam sibi proprietate magis conjunctarum aliis interim intactis, resolutiones perficiat: quas ita reseratas complexu suo fovet & retinet. Hic liquor ita resolutis particulis imprægnatus cum denuo ignis applicatione in suas partes evaporando aut distillando resolvitur, fit tunc ut avocantibus spiritibus & levioribus principiis particulæ ante segreges factæ velut gravior sarcina, ob terrestrem nimium gravitatem in fundo relinquantur; sicque partes

partes prius extractæ solæ jam & liberæ deponantur. Sed hujus solutionis practice instituendæ exemplum ponamus in extrahenda tinctura è foliis rosarum.

Extractio tincturæ é foliis rosarum aliorumque florum per menstruum spirituosum aquæ vitæ.

Praxis extrahendi tincturam è variis floribus.

Accipe rosarum folia præsertim rubrarum, & in capillares & minutissimas partes (abjectis tamen luteis aculeis) forfice disseca: divisas in aquam vitæ projice & illico sanguineo colore tingetur. Post tres horas illas tolle, & alias projice quoad usque aqua coloratissima fiat. Aquam deinde transfunde, & igne fac evaporare, ut in aërem resolvatur, subsidet in fundo tinctura sanguinis quam serva, similiter in aliis floribus, foliis, herbis, plantis, radicibus resolutionem tincturæ facere poteris.

Alia praxis.

Alia praxis priori haud multum difformis tincturas per menstruum spirituosum resolvendi & extrahendi innotuit: non quidem beneficio spiritus vini, sed alterius spiritus ex herbis, plantis, aut floribus quibuscunque elevati, ac in coloratum vegetabile propinquum elati; ubi dum colorati laxas ex tepore particulas subit ac subtilitate sua penetrat tinctisque particulis sociantur à frigidi loci constitutione, deinde condensatis una cum tinctura sibi firmiter connexa delabitur, atque colorum miscella gravis distillare cogitur. Omnes enim chymice extracti spiritus dum ascendunt albicant, & infusione ac conjunctione materialium quæ tinctura continent, tinguntur. Fit autem practice hoc pacto: materia distillanda inditur cucurbitæ non nimis altæ sed satis amplæ (altitudo enim vasis artificem detinet, quem amplitudo juvat) & imponitur alembicus magnus colorato vegetabili oppletus, qui spiritus ascendentes facilius capiat, & in humorem resolvat. Postea pro ratione rei elevandæ ad calorem adæquatum ponitur opposito receptaculo humorem delabentem accipiente, omnibus juncturis probè clausis ignis adhibetur eò usque quò omnis in alembico tinctura vegetabilis colorati extracta sit. Exemplum ponimus in extractione tincturæ rosarum.

Artificium tincturam ex rosis & sua ipsamet aqua extrahendi.

Tinctura ex rosis ope propriæ suæ aquæ.

Rosis recentibus imple cucurbitam ad tertiam partem, illamque in balneo mariæ pone aqua adhuc frigida: postea alembicum rosarum rubrarum foliis, quibus aculei lutei decerpti sint comple, cucurbitæque impone, & apposito receptaculo juncturisque lutatis ignem accende. Tunc humor ascendens alembicum occupat, atque ex rosis tincturam extrahit, condensatusque in aqua, in receptaculum destillat roseus: tamdiu verò continuato colore perge, donec nulla aqua transcendat amplius & rosæ in alembico albescant. Hæc praxis inservit ad quasvis æquas distillatas suo è floribus extracto colore artificiose tingendi.

Quomodo menstruum aqua salinis & acribus speciebus acuendum.

Cùm aliquando tinctura vegetabilium altius latet, nec spiritu vini sufficienter prolicitur conducit menstruum aquæ vitæ spirituosum aliis salinis acribusque speciebus additis fortius impprægnare, quo tinctura secretius latens, ac firmius astricta potentiori virtute protrahatur.

Hujus modi exemplum habes in arte vittar. Antonii Neri. lib. 7. cap. 119. in extractione tincturæ ex granis Kermes, quæ ita perficitur.

Lacca ex granis Kermes.

Laccam ex granis Kermes extrahendi praxis.

Recipe aquam vitæ quæ primo destillaverit, & in lagenam ejusdem mitte libram unam aluminis benè pulverati, ut dissolvatur. Postea uncia una granorum Kermes in mortario æneo contusorum & per cribrum transactorum ut nihil supersit. Omnis hæc materia servetur vase vitreo, quod collum habeat minimè angustum, agiteturque bene, & aqua vitæ mirum in modum tingetur. Hoc peracto stet per quadriduum, & effundatur in vas terreum vitro obductum. Deinde recipe aluminis Roccæ uncias quatuor, easque in aqua communi dissolve, atque hanc aquam solutionis effunde in vas illud, quo aqua vitæ granis Kermes tincta servatur, & super vase terreo per manicam ut vocant Hyppocratis seu tibiale lineum

extenſum ſuper capaci lebete aut cacabo cola, & aqua vitæ tranſibit coloris omnis expers relinquendo tincturam in manica. Quod ſi coloratior aliquando tranſierit, coletur denuo & clara evadet. Hæc lacca cochlearibus parvis ligneis & puris è manica ſolvitur, & ſegmentis lini excipitur, exceptam ſic & latius aliquantò extenſum poſitis ordine lateralibus, impone ut citò & benè ſicceſcat: etenim diuturno humore ſitum contrahit, & colorem reddit illepidum. Quare ſi lateres plus humoris imbiberint ſubſtituendi erunt recentes alii, tantò enim citius ſicceſcit. Siccata jam lacca auferatur à ſegmentis lini & color erit pro pictoribus aliisque artificibus optimus. Sicquè exiguo labore quantitatem laccæ granorum Kermes majorem & nobiliſſimam habere poteris. Hic eſt modus Antonii Neri ut ait Piſis à ſe inventus.

Menſtruum ſalinum, quod ſali acredine acuitur in extrahendis vegetabilium tincturis majoris cenſetur efficaciæ, quia particulis magis acutis & penetrativis conſtat, tincturas etiam ab aliarum particularum admixtione ſecretiores prolicit, unde easdem puriores, magisq; venuſtas educit. Conſtat autem menſtruum hoc è ſalibus tartari, aluminis aut herbarum, plantarum liquorumq; incineratione factis & deliquatis, qui ab igne etiam valde acuuntur, majoremque penetrativam virtutem acquirunt. Cùm item menſtruum ejusmodi tincturas extractas complexu non admodum forti contineat, ſed facile demittat & præcipitari ſinat, decantato ſalino latice, & per repetitam ſæpius fontanæ limpidæ affuſionem omni acredinis vinculo ſublato tinctura omnino venuſta & elegans producitur. Exemplo extractionis tincturæ è floribus geniſtæ ope hujusmodi menſtrui rem optime declarabimus.

Extractio tincturæ è floribus geniſtæ beneficio menſtrui ex ſale Alkali calce & alumine.

Quomodo ex floribus geniſtæ tinctura extrahenda.

Ex ſoda vitrariorum & calce facies lixivium modiocriter potens in hoc lixivio ad lentum ignem recentes geniſtæ flores ita coque, ut lixivium omnem florum tincturam attrahat, id quod cognoſces, ſi flores extracti albicantes & decolores, & è contra lixivium inſtar elegantis Trebiani flavum ſit. Exemptis tunc floribus lixivium in vaſis fictilibus vitriatis loco ad bulliendum admove, eique tantum aluminis Roccæ ſuperaddito, quantum ab igne diſſolvi poterit. Deinde ablatum ab igne lixivium in vas aqua limpida inſtructum effunde, & color flavus fundum petit: quo facto quieſcat aqua, decanteturque, atque alia recens affundatur, & ubi tinctura reſederit iterum decantetur, idque tantiſper fiat donec ſat lixivii & alumen omne à tinctura ablatum ſit. Laccam in fundo relictam ſuper ſegmentis lini candidi extende & lateribus recens coctis aut lapidibus calcariis in umbra ſiccabis, habebisque Laccam optimam. Simili modo ex omnibus herbis & floribus ejusdem coloris Laccam & colorem poteris ope lixivii extrahere.

Laccæ pictoriæ faciendæ artificium.

Libet hic inſignem modum proferre, quo Lacca coccinea pro pictoribus valde elegans è granis Kermes elicitur ope magiſterii in tomentum prius translata tinctura, à quo per lixivium artificioſe rurſus abſtrahitur & præparatur. Sed quomodo tomentum & magiſterium rite parari debeant, præmittendum.

Præparatio Tomenti pro Lacca coccinea.

Recipe libram unam tomenti albi tenuioris, eamque per diem integrum in frigida detine, exemptamque benè exprime, ut unguinoſum illud quod, tondendo recipit, dematur, & poſtea alumine illam infice eo qui ſequitur modo. Recipe aluminis Roccæ uncias quatuor, tartari crudi pulverati & in cacabum parvum cum menſuris aquæ miſſi uncias duas: ubi bullire aqua cœperit, tomentum injice, idque per dimidium horæ ſpatium ad lentum ignem coque, & ablatum poſtea ab igne per horas ſeu refrigerare permitte. Exemptum deinde tomentum aqua limpida lavabis, & ubi per bihorium ſteterit exprimes ſiccari permittes.

Magi-

Magiſterium quo cocci color extrahitur.

Recipe menſuras frigidæ quatuor, furfurum frumenti libras quatuor, pyrethri orientalis & fœni Græci ana drachmas duas: omnibus in cabacum miſſis admoveatur ignis donec aqua tepefiat, & manus ferre calorem ejusdem poſſit. Inde aqua auferatur ab igne, & cacabus panno tegatur, ut calorem quam diutiſſime ſervet, quieſcendo per horas 24, quibus exactis lixivium decantetur in uſum ut ſequitur. Quomodo cocci color extrahendus

Laccam coccineam ex granis Kermes valde elegantem præparare.

Recipe ollulam puram, in eandemq; mitte menſuras tres frigidæ, ut unam magiſterii, & ubi jam bullire cœperit, adde granarum Kermes in mortario æneo contuſorum & per cribrum tranſmiſſorum, ut ſupra dictum unciam unam. Poſtremo recipe aliquantulum tartari crudi, idque in mortario illo æneo funde & tartarum omnem fundo mortarii & piſtillo adhærentem tincturam in ſe recipiet. Hoc tartarum cum cribratis granis kermes permiſtum in aquam, ubi bullire cœperit mitte, ibidemque ut aqua tingatur per tantum ſpatium, quantum recitando *Miſerere mei &c.* ſufficiat relinque. Poſtea recipe alumine, ut ſupra, intectum tomentum ubi per dimidiam horam in frigida ſteterit, & aqua in ollula bene tincta fuerit, idque expreſſa bene aqua mittatur in ollulam; & bacillo bene verſetur, ut prompte tincturam ſuſcipiat. Per dimidiam horam in eo ſtatu permaneat, ita tamen ut leniter bulliat. Poſtea auferatur ab igne ollula; exemtumque dum ligno puro verſatur tomentum in vas frigidæ plenum projiciatur, & ſub finem dimidiæ horæ aquæ omnis derivetur; ſubmittendo recentem frigidam: qua iterum derivata tomentum exprimitur, & in loco à pulvere immuni ad ſiccandum ſeponitur, ſed extenſum, ne vel ſitum contrahat, aut alias invaleſcat. Elegans lacca coccinea è granis Kermes.

Advertatur ut ignis ſemper oppido lentus ſit, fortior enim ignis tincturam reddit nigram.

Poſtea lixivium facies hoc modo: cineres ſarmentorum, aut cujuscunque alterius mollioris ligni (alii roboreos vel alterius durioris ligni cineres adhibent: quales tamencunque adhibeantur, lixivium ne ſit fortius quam ut lingua deguſtatum eandem leviter pungat) telæ cannabinæ duplici impone affuſamque lenim frigidam percolare in ſubjectum vas permitte, & quidquid percolatum fuerit, denuò cineri ad percolandum affunde, poſtea quieſcat lixivium purum atque limpidum reddatur, quibus exactis decantetur in vas aliud removendo quidquid eſt terreſtre, quia bonum non eſt.

In hoc lixivium, dum friget, mitte tomentum illud cocco tinctum, & cura, ut ad ignem bulliat maximè moderatum: ea enim ratione lixivium rubro colore tingetur, & tomenti tincturam aſſumet. Primo ergo nonnihil tomenti recipe atque bene exprime, & ſi quidem caloris expers fuerit aufer lebetem ab igne, hoc enim eſt ſignum aſſumſiſſe tincturam tomenti coccineam.

Poſtea libiale lineum vel ut vulgo manicam Hyppocratis ſuper capaci lebete vel cacabo ſuſpendes, & per hoc tibiale tincturam omnem percolabis ipſo etiam immiſto tomento: & ubi lixivium omnem percolatum fuerit exprime tibiale ſimul & tomentum, ut omnem tincturam habeas, & in vertendo illud à pilis lava ut purum evadat nitidumque.

Peractis his recipe aluminis roccæ pulverati uncias duodecim, easque in vitrum grande frigida plenum mitte, ibique tamdiu retine donec alumen omne ſolutum fuerit & ubi jam illud in aquam abierit manicam à pilis optimè mundatam ſuper duobus baculis ita extende vel quâ parte orificium ejus patet ſuperiora, qua pyramidem exit inferiora, & ſubjectum vas ſpectet. Poſtea aquam omnem alumine infectam in lebetem vel ollam qua cocci tinctura continetur effunde, & ſtatim tinctura beneficio hujus aquæ quodam quaſi coagulo à lixivio ſeparabitur. Ergo lixivium & tincturam omnem ex ollula

pura

pura in manicam effunde, & lixivium tranſibit porum, & limpidum, remanente in manicâ cocci tinctura; vel ſi omninò aliquid coloris ſecum traxerit, denuò in manicam redeat, & confectum erit negotium. Deinde globulos tincturæ manicæ adhærentis ligula lignea pura movendo miſce, poſitisque ordine lateribus recens coctis ſuper ſegmentis ligneis ut ſupra dictum deſicca. Notandum ſi color magis quam decet plenus & ſatur ſit, plus aluminis Roccæ, ſi dilutior, aluminis minus addendum eſſe, & laccas efficies ad votum optimas. Hanc modum ſæpius à ſe practicatum ſcribit ſupra citatus Antonius Nerus in arte vitrar: lib. 7. cap. 117. eodem modo docet idem Auctor ex ligno braſilienſi & rubea laccas parare; ut ſubdit. cap. 118.

Laccam valde pulchram ex ligno braſilienſi & rubia parare.

Lacca ex ligno Braſilienſi. Si ex his ſpeciebus ſeorſim & unaquaquè earum per ſe laccam extrahere volueris eandem plane ut de granis Kermes dictum ratione procedas tingendo aquam hâc vel illâ ſpecie, ita ut minus aluminis in ſingulas ligni & rubiæ uncias quàm granorum des. Etenim tinctura granorum altius latet, quàm quæ ex ligno braſilienſi & rubia extrahitur; cum ratione ergo dandum eſt alumen id quod praxis docebit. Præterea in ſingulas tomenti libras plus ligni braſilienſis & rubeæ dabis, minus enim quam granæ Kermes tincturæ habent: & hac ratione laccam pro pictoribus pulchram, & minore quàm ex granis impenſa habebis: ex rubia præſertim, quæ laccam præbet pulcherrimam, & coloris ſpecioſi.

Porrò placet hic aliquas regulas ſeu cautelas ſubnectere quarum directione in tincturis diverſorum vegetabilium feliciori ſucceſſu obtinere poteris obtentum.

Regulæ ſive cautelæ in praxi obſervandæ. I. Colores magis perſpicui ſolutionem aluminis tantum requirunt, à ſale enim acriore deſtruuntur.

II. Quorum tinctura altius latet plus aluminis dandum eſt, quam quorum minus latet: ſic ut dictum ſupra ad tincturam è granis Kermes eliciendam plus aluminis requiritur, quàm è ligno braſilienſi.

III. Tartarum uni rubri ſal continet quam vini albi magis acre & copioſum, adeoquè ad uſus hos optimum.

IV. A tartaro tamen flavus color non probe elicitur, unde ad illum è vegetabili extrahendum non adhibeatur.

V. Dum igne colorata coquantur ut tincturam magis gratam & venuſtam deponunt, ignis oppido lentus adhibendus non fortior; nam hic tincturam obſcuriorem magisque nigricatem prolicit.

VI. Extractio tincturæ quæ fit mediante ſpiritu vini ſeu aqua vitæ colorem reddit minus venuſtum & elegantem, imò ſæpe emortuum, quam quæ lixivio paratur, niſi in exigua quantitate, & moderato B. M. calore fiat. Calor enim magis vehemens calores extractos magis obſcuros & nigros, ut jam dictum reddit.

VII. Lixivium ex quorumcunque liquorum cineribus paratum non debet eſſe fortius, quam ut lingua deguſtatum eandem leviter pungat.

VIII. In decantatione cum ſal lixivii & alumen à tinctura rurſus ſecernitur, tantò magis elegans & pulcher fiet color, quantò tincturam à ſale lixivii & alumine communi aqua fontana limpida magis purgaveris. Omnis autem ablati ſalis & aluminis ſignum erit cum aqua decantata omnis ſalſedinis fuerit expers.

IX. Ad exſiccandas laccas ſeu tincturas cum præſtet eas citius quam tardius exſiccari, lapides calcarii magis probantur quam lateres recens cocti, quia citius imbibendo humorem exſiccant: quod & conſtans pictorum & ex coctorum praxis confirmat.

X. Omnis flos, herba, vel planta quæ recens trita chartam aut panniculum lineum colore ſuo non inficit huic operi non eſt apta. Quare priusquam flos aut herba aſſumitur ad probam examinetur: ut verò facile ſciri queat, quæ planta

vel

vel flores colorem promptè largiantur, & consequenter pro extrahendis tincturis sint aptiores, sequentem tradit catalogum D. Christoph. Merret in lib. Anto. Neri de art: vitr. cap. 110, quem proinde his lubuit adnectere.

Nomina plantarum quibus tinctores utuntur.

Lignum Nephriticum, & tres illius plantæ species quam *fusticks* Angli vocant, pro flavo & viridi colore, *Campegiana & Sylvester*, duo scili. granorum & baccarum minorum genera quæ ex India occidentali ad nos devehuntur, & eundem quem *Coccum infectorium* colorem, sed minus illustrem præbent, ideoque cocci vices obeunt: *Papaver erraticum. sumach, Glycyrrhiza, curcuma, flores carthami Anotto*, quod ex fuco marino tinctorio, urina & adipe fit, & venustum colorem coccineum præbet, *Genista tinctoria* pro flavo. Plantæ tincturam præbentes quæ à tinctoribus usurpantur.

Plantæ quibus tinctores non utuntur.

Crocus, phalangium, tradescanti quod plenum & elegans cœruleum reddit: Cyanus, quo illustris tinctorum cyaneus constat: *Alga marina tinctorum* diversa à fuco; *Hyacinthi colchicum nostrum purpureum*: *baccifera triplex* rubeum profundum exhibens; *Heliotropium* in cujus succo panniculi tincti colorem illum exhibent, quem vulgo Tura-sole vocamus: *Blattaria* flore cœruleo & flavo; *Convolvulus Americanus* folio contracto. Aliæ plantæ quas tinctores non adhibent.

Plantæ succum coloratum habentes.

Tithymallus, Sonchus asper, Densleonis folio hirsuto, *Hirci barba periploca, Rapunculus*, *Lactuca* &c. quarum pars maxima si in sole siccetur, flavescit. At *Hypericum, & Androsæmum* rubentem succum in capite gerunt: *Chelidonium majus & felfel Alpini*, flavescentem præbent. Plantæ succum coloratū habentes.

Plantæ quarum baccæ colorem exhibent.

Solanum hortense & lethale, utraque *Bryonia*, *Ruscus*, *Polygonatum Aconitum bacciferum, Rubus idæus, Cerasus ferax, Spina cervina* pictorum *succus viridis*, *Nuces juglandes, Bezetta seu Toran soliis Bezedini*: quæ tamen hoc habet peculiare, quod aquæ colorem suum immersa communicet, ægre vino, neutiquam spiritui vini. *Amaranthi Balaustia*, *semen Heliotropii tricocci*, quod primo affrictu viridem, inde cœruleum, & postremo purpureum colorem reddit teste Libuvio, *fragmenta Alaterni* teste Glutio nigrum: *flores cichorei, flores scabiosæ*, *indicæ Chrysanthemum creticum, Nasturtium indicum*, &c. Plantæ quarum baccæ colorem exhibent.

Plantæ quarum folia colorem producunt.

Stramonium, Arbor tinctoria virginensium cujus folia si manu fricentur viride dabunt omnium maximè saturum. *Folia Acanthi, folia Peti genuini, flores Nigellæ Hispanicæ* ut ut cœrulei, si manu charta vel panno linteo fricentur, elegans viride præbent. Hæc ex prænominato D. Merret loc. cit. ubi quoque promittit, alibi se prolixe & specialiter de iis plantis, quæ tincturas præbent, acturum, & ad certas classes redacturum. Plantæ quarum folia colorem producunt.

CAPUT XV.

Variæ Quæstiones circa lucem & tenebras resolvuntur.

Hoc loco curiosè libet quædam de luce & tenebris adhuc indagare. Sit ergo.

QUÆSTIO I.

Cur solem intuentibus & deinde claudentibus oculum solis adhuc imago perseverat?

Respondet Cartesius Diopt. cap. 6. num 4. hoc aliunde non procedere nisi quod capillamenta nervi optici in solito motu concussa & agitata non tam subito residunt, quàm alias, dum objecta minus fulgida & perspicua cernuntur.

Lucis radii in retina collecti eam adurant.

Existimo ego quod à fortiori lumine per penicillos in retinam delato capillamenta illa infestentur, & aliquo modo adurantur, unde oculus maculam acquirit, quæ ita cito non aboletur. Unde etiam.

QUÆSTIO II.

Quam ob causam fixo oculo in discum solis oculus postea videt in objecto alio non unam, sed plures maculas eum repræsentantes.

Respondeo. Si figatur oculus in discum solarem, oculus ex illius radiorum violentia patitur maculam figuræ illius in se, nec tàm facilè aboletur ob eandem figuram fortius & acutius propter efficaciam & vehementiam radiorum solarium impressam, unde aspiciens in aliud objectum, ut puta parietem, ipsa macula adhuc in oculo perseverans tunc in pariete videri putatur, quia species parietis debiliores in retina depictas ad eum retinæ locum, in quo macula impressa perseverat ob suam præcellentiam illas suffocat, & diluit. Sed cur unus tantum discus solis, qui maculam impressit, attamen plures maculas disgregatim exhibent; causa est, quod ex facili oculorum motu eadem macula in pluribus retinæ locis disgregatim imprimitur, adeoque retinæ fundus non unica, sed multiplici impressione offenditur, quocirca plures maculæ in opposito pariete cernuntur.

Causa cur plures maculæ videantur.

QUÆSTIO III.

Cur exquisitum lumen diutius spectatum visus organum labefactat.

Aliquibus placet hæc ratio, quod vehementioris luminis appulsu pupilla supra modum constringatur. Unde dolor consequitur ac tandem vires fatiscunt. *Aristoteles* vero lib. 2. de anima cap. 12. text. 123. dicit, quod sensibilis exuperatio superet vires, ex quo fit, ut ratio instrumenti dissolvatur, non secus atque concentus nimia fidium extensione. Unde etiam Aquilonius lib. 1. opti. prop. 36. ad hanc quæstionem respondens ait. *Apta organi compositio, quàm propria functio postulat, non solum in figura idonea, sed etiam in exquisita quadam primarum secundarumque qualitatum symetria, ac moderatione, quàm instrumenti rationem appellat Philosophus, consistit. Hanc verò cùm excellens sensibile penitus aut ex parte labefactat, fit ut facultas ipsa organo insidens pariter vitietur.* Ita Aquilonius. Melius *Vopiscus, Fortunatus, Plempius Ophthalmogr. lib. 4. probl. 4. sic respondet.* Dico solam lucem inter visibilia visorio organo perniciem afferre: lucem inquam, vel propriè dictum, qualis soli, & ignibus nostratibus inest; vel communicatum, qualem sortiuntur colores, maxime albor. Nec verò hæc posterior lux magnam quoque habet nocendi potestatem, nisi altera ei extrinsecus adsocietur. Ut si vel nix vel candicans aliud quidpiam ob solis illustrationem resplendescat, tum demum acquirit efficaciam visum offendendi. Sciendum autem insuper est, lucem bellum gerere cum materia, ad quam appellit: nititur enim eandem sibi assimilare more aliorum agentium naturalium. Itaque materiam adoriens in qua rerum essentia consistit, res illas interimit. Id fit extenuatione & inflammatione, ut fiant omnia lux. Quod si in materiam quamlibet lux id exerceat; ergo etiam in oculum: quin eò in ipsum magis, quò tenerior est, delicatiorque particula. Ob quam teneritudinem lucis in retina tunica facta illustratio est actio non tantùm superficiaria, ut cum parieti creta affricatur, aut lumen ei allabitur, verum etiam qualitativa penetrans, & insinuans se in ipsius retinæ corpus ac spiritus: argumento, quod oculi subtracti à splendore viso, imaginem ejus retineant, & circumferant satis interdum diu. Unde colligo, qui retinam hanc tunicam teneriorem & sensibi-

sensibiliorem nacti sunt, minimè lucis occursum perferre posse: quibus contra eadem est durior, & sensus obtusioris, hosce firmiori acie constantiusque lucem intueri; ut aquilis esse reor, quæ fixis oculis solem aspiciunt: item philosophis illis fuisse (Si Plinius vera narrat lib. 7. cap. 2.) qui à primo solis exortu ad occasum usque perstantes, & alternis pedibus fervidæ arenæ insistentes, solem toto die immotis oculis contuebantur. Repeto ergo, ac dico, lumen oculis illapsum rarefacere retinam atque inflammare: imò si sol fixo obtutu adspiciatur, periculum est, ne etiam comburatur: radii nempe in crystallino refracti, & in retina collecti revera urendi vim habent. Hoc monstravit nuper humor crystallinus bubali oculi, per quem refractis radiis solaribus haud secus ac per vitrum ustorium pulvis pyrius accensus est. Ita Plempius loco citato per optimè.

Cur aliqui lucem melius sustineant ac alii.

Lumen retinam rarefacit & inflammat.

QUÆSTIO IV.

Cur ictus in oculo acceptus scintillarum effulgentium & plurium lucularum apparitionem exhibet?

RESpondet *Cartesius* Diopt. cap. 6. num. 3. Juxta sententiam, quam tenet cum sensiones non fiant nisi per motus; sit verò sensionis visivæ motivum lumen, & differentia variorum motuum sint colores; quod inde hoc fiat, quia in ista percussione ita vehementer commoventur capillamenta in fundo oculi, qualiter solent aliàs commoveri, cum intensissimum ignem aspiciunt. Facetè admodum ad hujusmodi rationem *Plempius Ophth. lib. 4. prob. 21. Mirificus profectò explicandi modus, si hæc sententia & explicatio in vulgus dimanet, nullam putabit injuriam vel vim ei factam, cui pugnus in oculum adactus est. Dicet enim percussor se non aliter affecisse oculum percussi quam si candelam, ignem aut facem ejus oculo admovisset. Quod cachinno dignum est.* Sed melius dicendum est, ejusmodi lucularum ignearum apparitionem ex spirituum, potissimum qui ad iridem per ciliares processus devehuntur, excitato per violentam percussionem disturbio originem trahere. Nam spiritus animales cum vi ignea fœti admodum sint, flammigantes & luculenti ex natura sua (*ut vult Galenus lib. 1. de sympt. cap. 2. & lib. 7. de Hipp. & Plat sent. cap. 4. ac 7. item com. 4. in 6. epid. text. 28. & passim optimi quivis Medici*) vehementius commoti ubertim in humorem aqueum prosiliunt, aut forsan etiam foras per corneam, itaque talem parastasim favillarum fulgetri instar emicantem exhibent. Unde bene *Fromondus in meteorol. com. lib. 6. cap. 2. art. 4. pugno, inquit in oculum impacto scintillæ quædam exiliunt. Spiritus enim animales impetu dissilientes tunicas & humores oculorum tenuiter saltem illustrant.* Similiter de compressione & celeri motitatione oculorum, cum subito ignem comparere faciunt, ratiocinari possumus: nam dum spiritus coarctati sese mutuo impetunt, vel rapidè commoti, ex mutua ista impetitione, aut rapida commotione quasi ignescentes facilè flammulas vomere possunt. Quique hos spiritus ob cerebrum calidius tenuiores & lucidiores habent, scintillationes ejusmodi crebrius, quam alii experiri solent; imo etiam quibusdam obtingit placidè noctu evigilantibus, sicut & mihi sæpius accidisse scio nullo eorum quæ modò dicta sunt interveniente, subito tales ignearum lucularum fulgores comparere. Quare autem ejusmodi flammulæ de nocte & in obscuro potissimum compareant, in causa est eorum teneritudo, quæ ad lumen diurnum, & in lucido aliis speciebus potentius organum visorium moventibus nequeunt præminere. Sicut nec de die stellas cœlo quamtumvis sereno videre possumus, quas tamen ex obscuris locis, aut in absentia solaris luminis præcellentioris optimè spectare valemus.

Cartesii ratio. Facetè exploditur.

Spiritus animales sunt causa hujus apparitionis.

Etiam in compressione & celeri motione oculorum flammulæ unde compareant.

Quare potissimum noctu vel in obscuro hujusmodi apparitiones fiant.

QUÆSTIO. V.

Cur ii qui angustam pupillam nacti interdiu acutius, noctu verò hebetius vident; & contra qui latam pupillam habent interdiu & in lucido oculo debilius noctu verò aut in obscuro loco melius cernunt?

RAtio hujus etsi jam superius insinuata sit, eam tamen uberius profero: quia dum pupilla nimium arctatur, spiritus visorii minus effluunt, & lux imperfecta una cum speciebus ingredi solita amplius arcetur, unde nitidior imago in cavitate retinæ depingitur. Quando autem pupilla latior est, & spiritus visorii facilius diffluunt, & lux diurna imperfecta specierum noverca una cum ipsis ingrediens, illasque obruens plusculum suffocat. Quod de nocte non accidit, cum lux illa omnino modica, nec tam vehemens, sed admodum debilis ipsis obesse vix possit, unde latitudo pupillæ potius prodest, quia plurium radiorum homogeneorum conos, à luce imperfecta valde debili minus infestos trajici permittit, & ita pictura ex multiplicum conorum superpositione satis perspicua in retina disponitur. Quando autem pupilla arctior & angustior est; plures similium radiorum coni excluduntur, & una cum ipsis lux perfecta, quæ species in aspectum proferre debet; unde pictura haud sufficienter illustris debitè percipi non potest. Sed hoc ipsum melius declarabitur infra.

QUÆSTIO. VI.

Quare aliqui vident in tenebris & crepusculo & pauca luce melius, quàm in pleno lumine, & alii contra?

PRæter causam laxioris aut arctioris pupillæ præcedenti quæstione explicatam alia est, cur aliqui in modico lumine melius cernunt, quam in pleno & valdè illustri, & alii contra interdiu melius, quàm de nocte, ac in obscuro à partium ocularium substantia, quantitate & qualitate prognata: Nam ii qui paucam humiditatem in humoribus obtinent, eandemque claram, mundamque: item corneam, aliasque tunicas diaphanas valde perspicuas, non possunt ita bene videre de die, & in magna luce, quia lux vehementior & fortior una cum radiis objectorum subintrans multa sua & illustri claritate ac nimio fulgore retinam occupat, & species ibi depictas confundit, diluit & obliterat, ut rectè discerni non possint. Ideo tali ocularium partium compositione præditi luce modica velut crepusculina & nocturna melius vident. Contra verò si humiditas major & copiosior in humoribus, eademque magis spissa & immunda, præsertim si glacialis debito auctior, spissior, ac immundior & tunica cornea minus perspicua sive pellucida sit; accidit tunc ut lux immodica atque vehementior diurna speciebus alias infesta ex tali partium ocularium constitutione plus opacetur, & inumbretur, ac ita ejus vehementia corrigatur. Ideo ejusmodi partium ocularium compositione præditi melius cernunt de die, quàm de nocte, cum hic lux per se debilis etiam à partium plus opacantium constitutione minus efficax ad species luculenter detegendas efficitur.

QUÆSTIO. VII.

Cur ii qui pupilla nigra præditi sunt, sub luce diurna clarius vident, qui verò pupilla glauca, cæsia, aut aliàs fulgida instructi interdiu non ita clarè, nocte verò melius cernunt?

Ratio Thomæ Willis. DOctissimus *Thomas Willis de anima brut. part. I. cap.* 15. Hujus rationem opinatur, quod pupilla nigra præditi sub luce diurna clarius vident, utpotè in quantum

tum oculo velut in camera prorsus atrata imago maximè perspicua redditur, noctu autem parum, aut vix omnino objecta discernunt. E contra observamus, pupilla cæsia, glauca, aut alias fulgida instructos, interdiu non ita clarè, noctu autem longe melius, quam priores perspicere; quia nimirum color iste pupillæ fulgidus oculi claustrum velut cameram opticam nonnihil illuminat, propterea ut radii pauciores etiam è tenebris illic collecti imaginem visibilem constituant. Sic ille. Verùm ratio ista mihi non probatur, quia fulgidus ille color natura omninò fortior luce specierum propria valde debili, qua in oculum provehuntur, speciebus infestus illas potius extinguet, & deluet, quàm in aspectum proferet. Omnis enim lux pura fortior est, & coloratum admodum tenue, ut est in speciebus, obliterat & diluit: Et omnis lux dissimilis, quæ species ipsas ab objectis non præscindit, nec una cum ipsis inde profluit, sed præcisis modo supervenit, iisdem officit, præsertim si purior illis fuerit. Aliter igitur opinari debet. Quocirca hanc rationem produco. Quod causa illa, quæ den grat pupillas etiam nonnihil atret & obfuscet humores ac tunicas, unde tales qui immundos admodum humores nacti, ut præced. quæst. resolutum, melius videbunt de die, quam de nocte ob rationem ibi datam. Qui verò lucidioris alicujus coloris pupillas habent, argumentum præbent opinandi etiam humores & tunicas maximè pellucidos mundosque obtinere: unde tales, ut præced. quæst. dictum, melius de nocte videbunt, quam sub luce diurna magis illustri.

Ratio Willisii improbatur.

Alia ratio melior affertur.

QUÆSTIO VIII.

Unde quidam homines noctu & per tenebras æquè ac interdiu & per lucem videre solent?

NOcturnis quibusdam animalibus veluti noctuis, vespertilionibus, felibus soricibus, muribus, gliribus ac aliis pluribus in nocturnis tenebris visum constare, vulgo est compertissimum; in humano etiam genere quosdam simili videndi acie donatos esse testimonia suadent probatissima. Sic de *Alexandro* traditur eum per tenebras æque ac lucem vidisse. Visum adeo acrem habuisse dicitur *Galenus*, ut post somnum patefactis repentè palpebris magnam ante oculos lucem crebro viderit, ut ipse de se scribit: *lib. 7. Hippoc. & Plat. Plac. cap. 4. Plinius & Suetonius* conscribunt *Tiberio* Cæsari eam fuisse naturam, ut expergefactus noctu paulisper haud alio modo, quàm luce clarà contueretur omnia, paulatim tenebris sese obducentibus. *Asclepiodorus* Philosophus in nocte lucerna nihil adjutus libros legebat. Idem solemne sibi juveni fuisse scribit *Cardanus. Conimbricenses* lib. 2. de Anim. cap. 7. quæst. 9. narrant, civem quemdam Brigantinæ urbis sua ætate noctu adeo clarè accuratèque videre solitum, ut minutissima quæque distingueret. *Thomas Willis* de anima brut. part. 1. cap. 15. scribit se novisse quemdam cerebro calidiori præditum, qui post uberiorem vini generosi potum in nocte atrata sive profundis tenebris literas distinctè legere potuit: simile est quod scribit *Cornelius Gemma lib. 8. Cosmocrit. cap. 7.* novisse se quemdam, qui noctu externo lumine non adhibito literas legebat. *Antonius Merindolus* Medicus & Professor Aquensis *part. prior. theor.* de spirit. cap. 3. narrat *Joannem Leraud.* eruditum pharmacopolam Saloni Petreæ habitantem sibi testatum esse; se ante aliquot annos per unum & alterum mensem singulis noctibus talem passum esse affectum, ut ab hora penè undecima ad primam post mediam noctem, aut circiter lumen ex propriis oculis effunderet, à quo totum cubiculum ita illuminaretur, ut ipse quæcunque in cubiculo continerentur, liberè posset intueri. Quo casu principio perterritus cum præceps ad lectum confugeret, & se totum sub stragulis occultaret, non solum ibi eodem lumine proprium corpus & lintea illustrata advertebat, sed aliquando libros secum etiam includens, illos legebat. Atque id evidentius, & in longius tempus patiebatur, cum in latus sinistrum lienem comprimendo decumberet,

Exempla eorum qui in tenebris viderunt.

Exemplum memorabile.

cumberet, minus verò quando in dextrum. Plura ejusmodi noctilucorum hominum exempla passim apud Auctores occurrunt. Sed hic nunc causa quæritur.

Causa assignatur copiæ spirituum animalium

Respondeo & dico sicut supra Syntag. 1. cap. 6. erot. 5. dixi aliquibus animalibus veluti felibus, equis & canibus ex oculis fulgorem quemdam projici, qui aliunde non proveniat nisi à copioso spirituum animalium confluxu ad iridem per nervos propagato cujus emisitiis radiis proximum aërem, & res in eo positas sublustrent, atque easdem sic cernere queant. Ita quoque accidere quibusdam hominibus potest. Unde si talis fulgor & spirituosum luminis Jubar quorundam oculis sive à natura inditū sit, aut aliquando data causa superveniat; non secus ac dicta animalia per tenebras & in obscuro visibilia propinquiora conspicient. Quod etiam tantò efficacius probatur hujusmodi lumen emisitium ab animaliū spirituum in cilia sive iridem propagato confluxu provenire, quia clausis in somno palpebris spirituū istorum copia amplius colligitur, & dum arctè nimium continentur, facilè spiritus effervescunt, & quasi accenduntur, unde post somnum repentè palpebris patefactis, quâ data portarunt, ignemq; intus conceptum radioso tramite fulgoris instar prosiliunt, itaque res obversas, ut visu discerni possint aptè sublustrant; sicut *Galeno* accidisse modò retuli, & pluribus aliis post somnum contingere compertum est. In eo quem clarissimus *D. Thomas Willis* post vini generosi potum in profundis tenebris litteras legere potuisse, narrat, ratio manifestior habetur; nam quia cerebro calidiore præditus scribitur, & deinde ex vini calidioris potu magis calefactus ex eodem cerebro spirituum jam calidiorum in uberiori copia & majori effervescentia ad iridem propulsio fiebat; unde fortius lumen ejiciebat, itaque literas magis, ut legi perfacilè possent, illustrabat. Cujus exotici visus rationem similiter ipse *Willis* doctissimè subnectens ait: *quod spiritus animales velut accensi, adeòque ab iride irradiantes jubare insito medium illuminabant.*

Etiam organi visorii dispositio causam præbere potest.

Deinde in istiusmodi noctilucis hominibus non tantùm lumen istud emisitium unica & sola videtur esse causa, quare res sublustratas in obscuro ac tenebris cernant, sed insuper ipsum organum visorium etiam taliter constitutum esse debet, ut res perexiguo & modico lumine præditas, commodè tamen discernere possint. Qualis autem huic effectui congruat ocularium partium constitutio, ut ipsi soli & non alii eodem in medio tenebricoso simul constituti res ita sublustratas cernant, ex præcedentibus quæstionibus velut 5. 6. & 7. intelligi potest. Unde e. gr. si talis visus in obscuro *Alexandro* vel *Tiberio* semper fuit, utique mirum est, & dubio procul ab humorum puritate partiumque ocularium pelluciditate, & tenuitate (quæ ob victus melioris rationem, & ab corporis aliàs in viris principibus delicatè enutritis teneritudinem præter spirituum uberiorem copiam etiam aptiorem videndi facultatem tribuit) tale aliquod præsidium additum fuisse videtur.

QUÆSTIO IX.

Cur propè lucidum si corpus tenebrosum moveatur lucido motus tribuitur?

Ratio assignatur.

Experientia perfacilis est, dum nocte obscura nubes feruntur in Austrum, lunamque prætergrediuntur, videbitur luna in Septentrionem ferri, & nubes stare. Ratio hujus videtur primò quidem propter circumfusas undique tenebras non possumus aliud corpus advocare in subsidium, ut per comparationem ad illud dignoscamus, quod nam ex his moveatur; quia autem Luna ob splendorem potentius objectum potius oculum ad se rapit, quàm nubes, quæ sunt corpus opacum, & tenebricosum, etiam potius illi motus tribuitur, quàm nubibus. Luna itaque lucidior cum magis moveat oculum, & connaturaliter obtutus defigatur in objectum potentius, judicamus potius lumen moveri quàm nubes. Quod si tamen

ſi tamen obtutum ſeriò in ipſas nubes defigamus illa fallacia evaneſcit. Deinde poſſet etiam dici id oriri, quod nubes majores appareant, quam luna: ex duobus autem facilius judicamus, illud moveri, quod minus eſt, quàm quod majus eſt. Alia ratio etiam indicatur.

QUÆSTIO X.

Cur melius videmus de nocte ſi oculos juxta terram deponamus, quàm ſi ſtemus erecti?

Respondeo. Quantæcunque ſint tenebræ nocturnæ, ſolet tamen adhuc aliquid lucis à cœleſtium corporum veluti ſtellarum fulgore demitti: quod à corpore terræ opaco dum reflectitur verſus ſuum principium, intenditur & multiplicatur: iſta itaque intenſio cum non altè elevetur, ſed prope terram permaneat; oculus proindè illic poſitus per medium aliquantulum magis illuſtratum melius videre poterit, quàm ſi altior ſuper terram exiſtat. Conſtat deindè nebuloſos vapores quàm plurimos noctu vagari: vagantur autem ii non juxta terram ejus ſuperficiem radentes, ſed paulò excelſius per aërem, idcirco eum magis caliginoſum reddunt, ac ideò viſioni minus idoneum. Circa terram adhuc aliqua lux reflectitur.

QUÆSTIO. XI.

Cur optimè videmus ex obſcuro loco ſeu tenebris?

Ratio eſt, quia dum locus eſt obſcuratus, & tenebris circumfuſus corpora viſibilia illuſtrata emicantiſſimè per directiores adeoque fortiores radios in retinam depinguntur, cùm minus lucis lateralis una ſimul ingredi poſſit, adeoque oculus præcisè ad partem imaginis debitè informetur. Contra dum excellenti aëris lumine perfunditur juxta & ſuper picturam in retina formatam etiam per laterales lucis radios oculus plus illuſtratur, cùmque externum lumen aëris fortius ſit ſpeciebus luculis, offuſcat haſce ac diluit, ut minus effulgere queant. Sic è profundis puteis etiam de die poſſumus ſtellas in cœlo videre, quas tamen in lucido aëre conſtituti ob majoris luminis ſolaris præſentiam minimè ſpectamus. Quia oculus in lucido aëre conſtitutus fortiter à diurno lumine colluſtratur, undè ſtellarum debilior & tenuior colluſtratio minimè præminere poteſt. Dum verò puteorum tenebris oculus circumfuſus eſt, nullo lumine ipſum offuſcante in ſe recepto etiam quælibet tenuiter radiantia diſcernere valet. Sic etiam oculi quantò profundiores ſunt, tantò ſolent acutiùs videre: & qui eminentiores habent oculos dum minùs bellè vident, ut defectum ſublevent, indicem digitum arctè contrahunt, ut in ejus flexura medium aliquod puſillum foramen efficiant, per quod manu ita flexa oculis admota perſpiciant. Unde niſi myopia laborent, æquè fiunt perſpicaces, ac ſunt ii, qui profundioribus oculis à natura ſunt præditi. Hoc nempè protenſæ manus velamento quod ſplendorem arcet, atquè aërem proximum obſcurum efficit, rerum picturas diſtinctius vivaciusque excipiunt. Sic quoque cum lucernam manu proferimus aut ſolis radiis directè obverſi ſtamus, etiam verſus lucernam aut radios ſolis manum inter oculum ac directam radiationem interponimus, ut valentiores radios, qui in retina imagines diluerent, arcere, itaque diſtinctius videre poſſimus.

Indicatur ratio.

Oculi profundiores acutius cernunt.

Quomodo eminentiores oculi juventur.

Cum manum obvertimus radiis directoribus corporis luminoſi.

QUÆ-

QUÆSTIO XII.

Cur ex tenebris confestim in lucem transeuntes videre non possumus, & similiter dum ex lumine tenebras subimus?

Respondeo. Ex luce tenebras subeuntes non videmus, quia specie lucis, fortiter visum movet adhuc imbuti sunt retinæ spiritus: quamdiu ergo non evanuerit illa species, reliqua in tenebris seu modica luce debiliter radiantia vel non videbuntur, vel horum imagines oculis allapsæ cum superstite ea lucis specie confundentur. Ex tenebris verò in lucem prodeuntes videre nequimus, eo quod patulis nimium oculis lucem excipere non valemus: sed quoquo modo possumus eos obvelamus: si minus non parum dolemus. Ejus ratio est, quia in tenebris dilatata pupilla luci subitò objecta copiosissimè ipsam admittit. Cum autem sit fortè visibile lædit visum. Præterea lux occursu suo cogit pupillam maximè è tenebris dilatatam corrugari: at repentina illa, & maxima corrugatio non potest non dolorem inferre. Ita Dionysius Tyrannus Siculus captivos suos quos diu in loco obscurissimo continuerat, in locum alium splendidissimum educere solitus, visum illis omninò destruxit. Quocirca suadendum est illis, qui è profundis caveis & è cellis in lucem prodeunt, ne visum lædant, ut sensim scandant, & conniventibus oculis; sic enim non tam ampliter lux simul & semel excipitur. Qui verò ex clara luce in obscuriora loca intrant, ut statim in hisce obvia quæque perspiciant, paulò ante ingressum oculos claudant: sic enim species spiritibus infixa citissimè fugatur, ab internis oculorum tenebris.

Cautela ne visus facile lædatur.

QUÆSTIO. XIII.

Vnde radii, qui videntur ex facibus erumpere?

Experientia communis est, dum palpebræ tantisper connivent, videntur aliqui radii luminosi ex facibus erumpere, & fere ad nos usque pervenire; apertis autem omnino oculis tales radii evanescunt, ita ut ne vestigium quidem appareat. Quæritur hujus experientiæ ratio. Dico cum *Dechales* opt. lib. 1. prop. 31. id oriri ex ciliis, palpebræ enim nihil efficere possunt, nisi quod oculos ex parte claudant, vel quod etiam pupillæ admoveant cilia. Vnde fit, ut dum palpebræ tantisper connivent, cilia ita pupillæ applicentur, ut per reflexionem in ciliis factam videatur fax radios ad oculum projicere, quæ igitur reflexio cum fiat in pilis nullam ferè latitudinem obtinentibus, necessarium est, ut fiat tantùm in longitudinem, hinc radii isti comparent.

QUÆSTIO. XIV.

Vnde scintillatio provenire censetur?

Stellæ quænam scintillant & quæ non.

Stellas scintillare tam fixas, quam erraticas, licet non omnes incomperto est; causa tamen hujus scintillationis plerosque latet. Sic inter erraticas (quamvis *Aristoteles* id non sentiat ut mox patebit) animadversum est Venerem & Mercurium scintillare tantisper, Martem subobscurè, Jovem Lunam & Saturnum minimè, fixas autem ferè omnes, præter eas, quæ in via lactea reperiuntur; item constat non omnes stellas scintillantes eodem modo suum lumen crispare ac evibrare; Majora siquidem & clariora sydera magis scintillant, Syrius prolixiùs, Arcturus acutius, cor Scorpii celerius, quàm oculus Tauri, Venus cœlo sereno auraquè perfrigida concitatissimè: deinde & cœlo sereno cum stellæ ejusmodi undulantes prope Horizontem existunt, flantibus ventis & aëre perfrigido scintillatio semper major advertitur. Hujus nunc scintillationis causa inquirenda est.

Aristotelis senten-

Aristoteles lib. 2. *de cœlo cap.* 8. conjicit causam in visus imbecillitatem; ait enim. *visus longè se extendens versatur ob infirmitatem; quæ quidem fortassis causa est, ut et stellæ*

stellæ fixæ micare, vagantes autem non micare videantur. Vagæ namque stellæ sunt propè; quare visus sui compos ad istas accedit, ad fixas autem longè se extendens ob longitudinem tremit. Tremor autem ipsius facit, ut hæc motio stellæ ipsius esse videatur. Hæc ille. *Cardanus* de subtil. lib. 3. Ita docet. *Sed cur scintillare videntur astra? quoniam cœli substantia, cum sit rarissima radii ad nos venientes sæpius, sed tamen semper ad perpendicularem franguntur, ob id cum aër moveatur, sicut capilli, in fundo aquæ existentes tremere videntur, ob motum fluentis aquæ, ita illæ titubare videntur. Hoc autem in luminibus dicitur scintillare; stellæ autem errantes, & luna non scintillant, quia robustis viribus radii ad nos perveniunt. Sunt enim longè nobis fixis propiores. Indicio est sic esse, quod cum magis scintillant & planetæ etiam non scintillare soliti ventum futurum prædicunt. Nam medius aër, qui est in sublimi dum vehementius agitatur, efficit ut frequentius & magis scintillare videantur. Mars verò cum subobscurus sit ac rubens & ipse scintillat; apud eos maximè qui debiliter cernunt. Nam & hoc juxta rationem convenit, quod qui debilius cernunt scintillare plus stellas sibi persuadent, &c.* Ita Cardanus. Verum nec *Aristotelis* ratio nec *Cardani*, nec alia qualiscunque à quoquam allata convincit doctissimum *Plempium*: quocirca ipsemet adhuc se causam stellarum scintillationis inquirere, nec dare posse libere fatetur. Ego tamen ut hoc loco ad quæstionem respondeam.

tia de scintillatione stellarum

Cardani sententia.

Sentio & dico primò cum *Dechales Astron. lib. 5. propo. 27. quæst. 2.* Causam scintillationis stellarum non esse visum nostrum ad longinqua titubantem, ut voluit *Aristoteles*, *Cardanus*, & alii, quia visio imprimis non fit per extramissionem ut patebit synt. 3. sequ.; nec explicari quomodo titubatio illa contingat. Deinde constat quod majores quædam stellæ nonnullis minoribus inquietiores sint, & è minoribus rursus quædam magis quàm aliæ majores tremulæ, cum tamen ad omnium aspectum fatiscat oculorum acies æquali itineris longinquitate hebetata. Præterea pleræque stellæ ex iis, quæ primæ magnitudinis vocantur nonnullis planetæ ut Saturno & Jove apparent majores atque evidentiores; quo jure igitur dicitur ad illarum potius quam ad horum aspectum visus acumen obtundi. Denique falsum est omnes fixas scintillare, & omnes planetas non scintillare; nam experientia constat eas stellas, quæ viæ lacteæ insertæ sunt non crispare lumen suum, Venerem tamen & Mercurium crispare; sicut & Solem ipsum *Aristoteles* loco citato cum oritur & occidit tremulo motu cieri testatur. Atqui hoc ad dictorum planetarum motum referri nequit. Cur enim Saturnus non contremat, similiter multo iis superior elatiorve? vera igitur scintillationis ratio ab *Aristotele* & *Cardano* non est allata.

Visus imbecillitas non est causa scintillationis stellarum.

Dico secundò, motum vaporum irrequietum dici posse causam aliquam scintillationis. Probatur: quia sic redditur ratio, cur propè Horizontem major sit scintillatio, quàm in aliqua altitudine supra Horizontem. Secundo si radius solaris per foramen aliquod transmissus ad magnam distantiam excipiatur, advertetur trepidatio. Tertio sic videmus etiam in altioribus turribus cruces & stellas deauratas à sole illustras lumen tantò magis tremulum vibrare, quantò aër propè terram vaporibus inquietioribus repletus est. Verum hæc causa assignata non sufficit ad explicandam universaliter omnem stellarum scintillationem, alioquin enim Mars, Jupiter & Saturnus æquè scintillare deberent. Nec etiam redditur ratio, cur nonnullæ acutius, aliæ verò longiùs scintillent. Unde

Motus vaporum aliqua causa dici potest

Dico tertiò probabile videtur hanc scintillationem stellarum oriri à circumvolutione earum circa proprium axem, ex quâ fit, ut alias atquè alias partes angulosas ad visum obvertant, hanc plurimi tenent. Alii addunt in sole & consequenter fixis motum systoles & diastoles de quo videantur Recentiores Astronomi.

Circumvolutio stellarum circa propriu axem probabilior causa.

QUÆSTIO XV.

Vnde nam irides sive coronæ, quæ circa lucernas & candelas quandoque observantur, proveniunt?

SOlent frequenter circum lucernas sive ardentes candelas quædam irides instar Halonum seu coronarum, quæ aliàs majora sydera in cœlo ambire videntur, spectari. Quæstio jam inter Auctores est, undenam hujusmodi coronamentum proveniat; an ipsam flammam revera ambiat: an verò solum in oculis hæc ludificatio contingat? prioris asserti rationes sunt: Quod potissimum hæ coronæ appareant, dum aër est vapidus & valdè humidus, unde communiter etiam ex præcedente alias siccitate dum istiusmodi coronæ circa lampades advertuntur, humiditatis futuræ vel potius jam præsentis signum esse solet. Et ita sentit Philosophus *lib. 3. Meteor. cap.* 4. dum coronarias illas irides per hyemem flante Austro circa lucernas docet fieri tam ab aëris humiditate, quàm à fuligine ea quæ à flamma defluit, & cum aëre miscetur: tunc enim, inquit, velut speculum propter nigrorem fieri assolet. Ubi vult quemadmodum iris cœlestis in rorida nube velut speculo se ostentit, ita hanc lucernariam exhiberi in humido aëre, qualis est spirante Austro. Cui accedens Annæus Seneca in vapido balneorum aëre easdem coronas apparere quoque attestatur.

Rationes cur aëri vapido adscribi possint coronæ hæ.

Verum alii è contra asserunt hujusmodi coronas tantùm in ipsis intuentium oculis efformari: & primò quidem, quod ii, qui suffusionibus abnoxios habent oculos & à somno recenter surgunt frequentius hujusmodi irides videant. Deinde qui hujusmodi lucernas spectant, si oculos detergant, aut excutiant, eas amplius videre non possunt. Præterea in aëre nullo modo vapido, sed rarissimo, & valdè tenui eas advertisse dicunt. His ita relatis nihilominus.

Alii adscribunt oculis.

Existimo standum à parte *Aristotelis* & dicendum ejusmodi coronamenta non oculis solis adscribenda, sed potius vapido aëri lucernas ambienti: quamvis non negem aliquid humoris oculum obsidentis ad hoc ipsum præstandum juvare. Nam ita sæpe adverti, dum aër valde erat vapidus & crassus, prælertim hyemali tempore flantibus ventis meridionalibus illas coronas magis luculenter comparere: Quocirca indubitatum signum humiditatis in aëre mihi semper compertum fuit. Licet etiam tunc oculos optimè detergerem, eo tempore nihilominus ut ante coronæ illæ notatæ fuerunt: Imò vitrum planum perpolitum valde perspicuum, dum etiam oculo ut prius mundato, ac per flexuram manus appositæ munito, ne humor adlaberetur, adhibui, nihilominus eodem tempore, quo aër valde vapidus erat, luculenter easdem coronas adverti, quas alio tempore non potui. Item nebuloso & vapido tempore exposita lucerna extra fenestram, quam dum deinde clauso & ex siccori conclavi per orbiculum vitreum valdè diaphanum transpexi coronamentum adverti, quod deinde in conclavi illo tenuioris auræ advertere minimè potui, &c. Quocirca benè licet mihi concludere, coronas illas vapido aëri, multumque humido potissimum adscribi posse non oculis.

Vera eorũ causa profertur.

CAPUT XVI.

Dissertatio physico-mathematica de genesi natura & causis quorumlibet colorum ex sententia Admodum Reverendi P. Honorati Fabri. S. I.

COncludam præsens syntagma curiosa enarratione sententiæ doctissimi *Fabri* de coloribus aliunde mihi ad petitum meum communicatæ, quæ cum singularis sit, & ordinatissimè in compendio explanata, iisdem verbis, ut ab amica manu transcripta fuit, hic referam.

Judicium

Judicium de coloribus Physico-mathematicum.

DEFINITIO Prima.

Color est terminus visionis immediatus & extrinsecus. Explico. Illud enim terminat visionem, scilicet objectivè, quod dicitur videri; quis autem neget colorem videri, nisi cæcus? Dices coloratum propriè videri, non colorem. Respondeo: colorem immediatè videri, mediatè verò coloratum, seu illud, cui color inest. Dixi etiam (*terminus extrinsecus*) quia visionem intrinsecè terminat ipsa affectio impressa oculo, non autem color. Instas. Hæc definitio convenit etiam luci & lumini, ergo non soli colori. Respondeo fieri non potest, lumen ad oculum appelli, nisi tali vel tali modo, seu modificatione, quam unicam modificationem color supra lumen concedit. Hinc quotiescunque audias à nobis colorem dici, intellige tantum id, quod immediatè visionem extra terminat, non quomodocunque, sed sub certa modificatione; quæ modificatio cum soli colori, non luci competat, etiam hæc definitio soli colori non luci competet. Quippe una lux est color multiplex. Color quid sit. Quid per colorem intelligendum.

DEFINITIO Secunda.

Color in actu primo est illa vis, quæ objecto inest, quæ colorem in actu secundo efficit. Color verò in actu secundo est; illa perspicui motio, de qua procedit definitio Philosophi sive est *luminis modificatio, actus energia*, sive actu terminet visionem, sive terminare possit. V. G. de nocte paries albus habet colorem in actu primo id est vim illam, quæ luminis appulsu illam modificationem facit, non tamen est color in actu secundo, qui necessariò luminis præsentiam desiderat. Color in actu primo vel actu secundo quid sit.

DEFINITIO Tertia.

Videre est sentire affectionem oculo impressam: videre enim est idem ac sentire, sentire autem tale objectum. Videre quid sit.

AXIOMA I.

Ille color tantum ponendus est, quem oculus dari evincit.

AXIOMA II.

Eadem causa eundem effectum in eodem subjecto producit semper, si sit eadem applicatio, dispositio &c.

HYPOTHESIS I.

Per diversam radiorum luminis reflexionem & refractionem diversi colores generantur. In prismate vitreo seu trigono res est clarissima.

HYPOTHESIS II.

Albus color plus luminis reflectit, vel emittit, quàm color ullus alias. Sic dealbantur parietes in obscuris conclavibus ut plus luminis reflectant.

PROPOSITIONES.

PROPOSITIO I.

Datur color. Quis enim oculatus hoc nesciat?

PROPOSITIO II.

Color in actu primo distinguitur realiter à lumine, Demonstratur. Quia color in actu primo est etiam sine lumine V. G. de nocte. ergo &c.

PROPOSITIO III.

Color in actu secundo distinguitur saltem modaliter à lumine. Quia licet idem sit ejusdem lucis appulsus; diversus color in actu secundo esse potest. V. G. licet idem lumen purpuræ illabatur & lacti, diversus tamen color est; igitur saltem modaliter à lumine distinguitur.

PROPOSITIO IV.

Color in actu primo diſtinguitur à colore in actu ſecundo. Demonſtratur, quia abſente lumine eſt adhuc color in actu primo: ſed tunc non eſt color in actu ſecundo ut patet. Ergo diſtinguitur, cum unum poſſit eſſe abſente altero.

PROPOSITIO V.

Color corporis lucidi quid ſit.

Color corporis lucidi eſt ipſa lux modificata. Demonſtratur. Fruſtra enim affingitur, quicquid aliud ponitur, cum ipſa lux hoc munere defungi queat. Prætereа ille tantum color ponendus eſt, quem oculus dari evincit per axioma I. oculus autem ſeu viſus non evincit dari colorem à luce modificata diſtinctum in corpore lucido, ut patet. Quod ſi tamen aſſeras dari colorem à luce diſtinctum in corpore lucido, poſitivè, proba, quod poſitive aſſeris.

PROPOSITIO VI.

Modificatio quid ſit

Hæc modificatio eſt tantum talis, & talis partium lucis diſpoſitio, ſitus conjugatio &c. Nam nihil aliud præter figmentum dici poteſt. Propoſitionem ſic explico: Nam partes lucidæ vel ſunt continuæ, hoc eſt nullis umbris interruptæ, vel non ſunt continuæ? ſi continuæ; ecce tibi primam modificationem, eamque ſimpliciſſimam, quæ albitudinem ſeu candorem facit. Si ſecundum, apparebit jam alius color pro diverſa lucis & umbræ conjugatione, quæ propè innumera eſt. Quæ autem conjugationes certos quoſque colores efficiant, declarabitur in decurſu. Nunc quid ſit illa combinatio & conjugatio hic ſpecta velut in rudi tabula. Si plus umbræ quam lucis, erit niger; ſi tot umbræ quot partes lucis, erit color ruber vel roſeus. Si ſingulis partibus lucis gemina umbra adjaceat, erit cœruleus: & ſic deinceps. Vides hic primam, ſecundam, tertiam, & quartam combinationem.

Quid combinatio ſive conjugatio.

PROPOSITIO VII.

Hinc tot ſunt diverſi colores, quot ſunt lucis & luminis modificationes & conjugationes. Patet ex antecedentibus.

PROPOSITIO VIII.

Colores enim ſunt ut Numeri: Quæ eſt expreſſa mens Ariſtotelis lib. de ſenſu & ſenſibili cap. 3. Quam colorum proportionem in hac hypotheſi ſic explico. Nempe vel radii ſunt puri, hoc eſt continui; vel puræ ſunt tenebræ, id eſt umbra continua. Ecce duos extremos colorum terminos, eoſque ſimpliciſſimos. Primus hoc numero fracto ſignetur $\frac{1}{0}$ alter $\frac{0}{1}$ character ſupremus luci, inferior umbræ tribuatur. In primo habetur totum lucis, nihil umbræ; in altero totum umbræ, nihil lucis; Jam verò ſi character ſuperior ſit unitas fiet progreſſio in hunc modum. $\frac{1}{0}$ $\frac{1}{1}$ $\frac{1}{2}$ &c. Si ſit dualitas; fiet in hunc modum. $\frac{2}{0}$ $\frac{2}{1}$ $\frac{2}{3}$ &c. Si ſit trinitas; fiet ſic $\frac{3}{1}$ $\frac{3}{2}$ $\frac{3}{4}$ &c. Ex hoc patet, quamlibet progreſſionem produci poſſe in infinitum. Quæ autem ſingulis coloribus conjugatio competat, dicetur infra.

PROPOSITIO IX.

Albus color quomodo fiat.

Albus color dicit continuationem radiorum luminis. Demonſtratur. Hic color enim dicit aliquam radiorum conjugationem per progreſſionem ſextam; ſed non dicit radios umbris temperatos aut diſgregatos per eandem propoſitionem. Igitur dicit radios puros & continuos. Deinde color albus eſt color ſimplex non mixtus, igitur vel dicit umbram continuam vel lumen continuum; ſi enim dicat radios umbellis interpunctos aut temperatos, jam mixtus color eſt: atqui non dicit umbram continuam, hoc enim dici non poteſt, igitur dicit lumen continuum. Et hæc eſt mens *Ariſtotelis lib. de ſen. & ſenſib. cap. 3.* ubi habet album & nigrum eſſe colores extremos in corporibus, ut lumen & tenebræ; alios verò ex his ſecundum numeros miſceri.

Vide

Vide textum. Igitur cum ſupra demonſtratum ſit, colorem corporis lucidi eſſe ipſum lumen modificatum, atque adeo tot eſſe colores diverſos, quot ſunt luminis modificationes & conjugationes; illa certè conjugatio album colorem facit, quæ plus luminis dicit; ſed radii continui plus luminis important, quàm diſtracti, & umbris interrupti: igitur luminis & lucis continuitas album colorem conſtituit.

PROPOSITIO X.

Radii continui intenſiores illuſtriorem albedinem, remiſſiores minus vegetam efficiunt. Res clariſſima habetur in hac analogia: cogita appulſos in oculum radios eſſe quaſi totidem miſſilia ſpicula, quæ retinæ portionem aliquam configant; ſtatim videbis hunc effectum: nam vel plagæ ſunt continuæ, ita ut nullum punctum retinæ ſuperſit à vulnere, in quod non ſingulare cadat aliquod ſpiculum; vel plagæ erunt rariores, ita ut ſint diſcreta vulnera, nempe per partes intactas & illæſas: prima conſideratio facit viſionem extenſam, ſecunda minus extenſam. Item conſiderari poſſunt Lucis radii vel ſpicula, quatenus altius penetrant, & vehementius vulnerant, vel minùs penetrant, & vulnerant, & ſecundum hanc conſiderationem faciunt viſionem magis vel minùs intenſam. Certè non poteſt negari, quod major vis luminis appulſi oculo, majorem affectionem oculo, imprimat intenſivè non extenſive: igitur magis ſentitur, hoc eſt, peractum viſionis intenſiorem: ſed hoc eſt objectum videri illuſtrius, id eſt albitudinem illuſtriorem; igitur intenſiones radii continui illuſtriorem albitudinis ſpecierum in oculo depingunt.

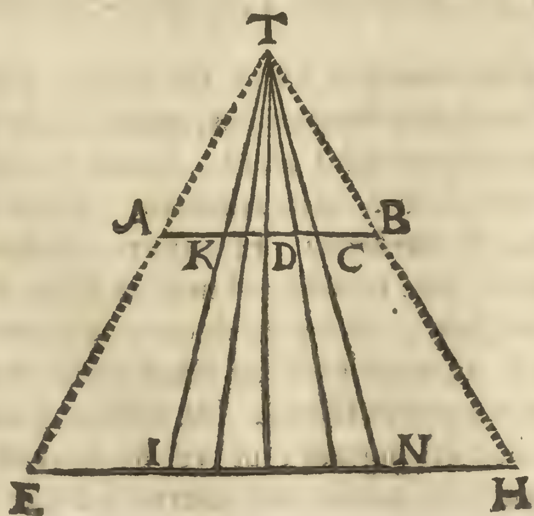
PROPOSITIO XI.

Hinc albitudo maximè illuſtris viſum perſtringit, diſgregat, & malè afficit. Ratio patet ex dictis, quia cum multum luminis importet tam intenſivum quàm extenſivum, majorem haud dubiè motum oculo imprimit per axiom. 2. (*motum rarefactionis intellige; hic enim Auctor omnium ſenſuum operationes per rarefactionem rationabiliter valde & pulchrè explicat*) ex quo motu neceſſario ſequitur reſolutio (nullus enim motus otioſus eſt) atqui reſolutio & diviſio partium organum vivens malè afficit; eſt enim doloris & corruptionis principium: hinc dum ſe tam malè affici ſentit, haud dubiè perſtringitur, contrahitur, vexatur diſgregatur. Quomodo album viſum diſgreget.

Solvitur hinc veterum illud Diverbium. Album eſt diſgregativum viſûs: intelligitur unde nam illis, qui diu per nives iter faciunt maximè ſereno cœlo perſtringantur & hebeſcant oculi. Habetur, quare gentes Hyperboreæ, quæ æternis nivibus quaſi conſepultæ vivunt, debiliorem oculorum aciem habeant: & cætera plurima, quæ hic omitto.

PROPOSITIO XII.

Objectum, quod ſub angulo acutiore videtur, per radios magis continuos videtur. Sit enim oculos in T. objectum b a viſum ſub angulo a T b. aſſumantur quinque radii verb. gratia h T, C T, D T, K T, a T. removeatur idem objectum in NI, videtur in angulo h T E, & perinde ſe habent illi radii, atque ſi continerentur intra ſegmentum K C igitur in b a ſunt diſtracti in K C contracti igitur magis continui.



Hinc

Hinc objectum ſub flavum aut cinereum eſt, dum cominus album eſſe videtur, ut prærupta illa ſaxa in montibus calvis. Ratio, quia eminùs videntur ſub angulo acutiore, igitur pèr radios minus interruptos, & magis continuos per prop. XII. Sed quod per radios magis continuos videtur magis album videtur per prop. IX. ergo. Confirmat hoc Phænomenon ♂, quod de nocte rubore accenſum primæ lucis obortu, quaſi timore palleret, apparet candidum. Nempe. Mars de nocte per laxiorem & valde explicatam oculi pupillam immittit radios; diluculo verò per contractiorem; contrahitur enim pupilla lucis aſpectu, quæ de nocte valde explicatur. Hinc Mars de nocte videtur ſub majori angulo, diluculo ſub minore. Hinc minor etiam videtur diluculo; igitur per radios contractiores & magis continuos, igitur albus apparet.

Mars unde de nocte rubeat, lucis obortu palleat.

PROPOSITIO XIII.

Si ſuperficies corporis ex ſphærulis vel globulis minutiſſimis conſtet, corpus illud erit album; nempe reflectet radios continuos igitur erit album: per prop. IX. probatur antecedens. Nullum erit punctum ſeu nullus globulus planæ ſuperficiei, à quo ad quodlibet punctum medii radius non reflectatur, igitur ad omnia medii puncta, igitur radios continuos reflectit.

PROPOSITIO XIV.

Quare ſpuma albeat.

Oſtenditur quare ſpuma alba ſit: cum enim ſpuma ex globulis tota vel ſphærulis componatur ut perſpicuum eſt; & cum illud corpus ſit album, quod ex globulis minutis conſtat per propoſ. XIII. Spumam certè albeſcere neceſſe eſt. Hinc ſpuma candidior quo minores bullæ, tum enim reflectit radios magis continuos. Hinc liquor quantumvis nigerrimi coloris, dum in ſpumam abit albeſcit. Luculentum exemplum habes in atramento, quod dum agitas in vitro, videbis ſupernatare ſpumam candidam. Idem dico de ſpuma ſanguinis, vini &c. ubi verò in ſpuma bullæ majores ſunt, minus candoris habent. Ratio patet ex dictis.

Ex his principiis explicatis candorem nivis, cygni, farinæ, cretæ, marmoris, glaciei tritæ, ceruſſæ, ceræ virgineæ, ſacchari, argenti, verbo, omniũ quæ natura vel ars pinxit candida, colorem explicabis; quæ cum *Fabri* latè diducat, unum tantum exemplum de lacte (ut meo calamo ablactem ipſius exuberantem ſtylum) proponam breviter, cujus veritatem vel una Theſtylis, quæ proſperat ubera vaccis teſtabitur, dum videt in ſuo coägulo lac omne conglobari in ſphærulas, dum in butyrum condenſari incipit.

Lac unde candeat.

Lactis candor ad eadem principia pertinet: ſunt enim innumeri globuli, qui deinde concreſcunt in butyrum: Hinc ſerum concretum nullo modo albeſcit, albeſcit autem lac, quia in illa percolatione, quæ fit in ſpongioſa mammarum ſubſtantia in ſphærulas iterum concreſcit ſanguis, in quem albeſcentis chyli ſubſtantia quaſi ſectis ſphæris nova reſolutione abierat.

Corollarium Phyſicò-morale.

Eſt igitur juxta jacta principia Albor ſeu candor nihil aliud, niſi radiorum appulſorum vel lucis incidentis continuitas, quam nulla umbra vel interrumpat, aut aſperet; è contrario nigror nihil aliud, quàm objectum paucis aut nullis radiis & multis umbris horridum & deformatum. Hujus mentis & ſententiæ videntur fuiſſe SS. *Ignatius* & *Norbertus*. Hic enim aſſumpſit veſtem, quàm nulla neque fraudis, neque doli, nec invidiæ vel malitiæ ullius labes aut umbra inficeret, hoc eſt albam ſeu candidam, ut vel ſic doceret ſequaces ſuos candorem animi; qui certè in moralibus & aſceticis nihil eſt aliud, quam animus integer, ſceleriſque purus, & ab omni umbra remotiſſimus. Ille veſtem paucis radiis, multis umbris triſtem, & horridam, hoc eſt nigram, ut vel ſic doceret virtutem, & ſcientiam non inveniri in lunæ aut ſolis inſulis, vel interna ſuaviter viventium.

Doctrina morales.

DE NI-

DE NIGRORE

PROPOSITIO XV.

Nigror quomodo fiat.

Nigror positivus dicit paucorum & rariorum radiorum appulsum: Numerus radiorum, qui sufficiant, ut umbram inducant, aut nigredinem certè definiri non potest. Hoc tamen certo dici potest, si longè plures sint umbellæ, quam radii nigrorem positivum faciunt: & hic est nigror positivus in actu secundo, qui in tali radiorum & umbellarum conjugatione consistit.

Nigror duplex positivus & negativus.

Dixi nigror positivus: Duplex enim est niger color: positivus & negativus. Negativus est à quo nullum prorsus lumen ad oculum vel reflectitur, vel emittitur: Positivus à quo pauci radii, aliqui tamen sed valdè rari ad oculum perveniunt. Privativus duplex est: alter qui dicit absentiam non luminis modo, verùm etiam corporis lucidi: sic noctu omnia videntur atra. Alter qui non dicit absentiam corporis lucidi, sed tantùm luminis reflexi. Sic alta vorago nigrorem præfert etiam de die, quia nihil prorsus luminis reflectit.

PROPOSITIO XVI.

Privativus vel negativus Nigror non est propriè color, sed tantum abusive: color enim propriè est, qui videtur, videtur autem qui oculum afficit; sed privativus vel negativus oculum nòn afficit, cum id solius luminis aut simpliciter, aut modificati officium sit: ergo &c.

PROPOSITIO XVII.

Quò minus luminis est, eò plus nigroris & oppositionis, cum albore est. patet: Nam albor qui totum luminis dicit, & nihil umbræ, dicit continuitatem radiorum: nigror privativus, qui nihil luminis dicit, tum lumen, tum continuitatem negat; igitur quo minus luminis est, major erit negatio tum luminis, tum continuitatis.

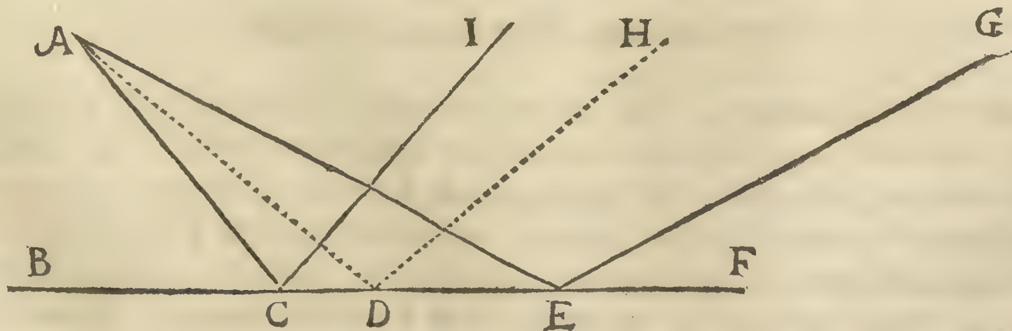
PROPOSITIO XVIII.

Duæ causæ sunt nigroris positivi.

Duæ sunt causæ nigroris positivi. Altera est in objecto, altera extra objectum, In objecto est talis objecti status, ratione cujus paucos radios ad oculum remittit, licet plures appellant aut incidant. Extra objectum est illud, quod facit ne plures radii à lucido ad objectum perveniant. Hæc clara sunt. Hinc cavitates, hiatus, & foramina atrum colorem proferunt, quoniam nec multum lucis eò subire potest, ac proinde parum inde reflectitur.

PROPOSITIO XIX.

Corpus perfectè lævigatum ad idem oculi punctum unum tantùm radium reflectit. Suppono hic angulum reflexionis esse æqualem angulo incidentiæ. Hoc posito quod nemo negat sic demonstratur propositio. Sit enim B F planum perfectum lævigatum. Sit lux in puncto A, oculus sit in H. Sit radius reflexus D H, ita ut anguli A D B & H D F æquales sint. Dico quod nullus alius radius productus ab A reflectatur ad H, modo planum B F perfectè sit lævigatum. Sit enim quivis alius radius incidentiæ v. g. A C. Dico angulum A C B esse majorem angulo A D B, est enim exterior triangulo A D C, igitur posito angulo reflexionis æquali sci-

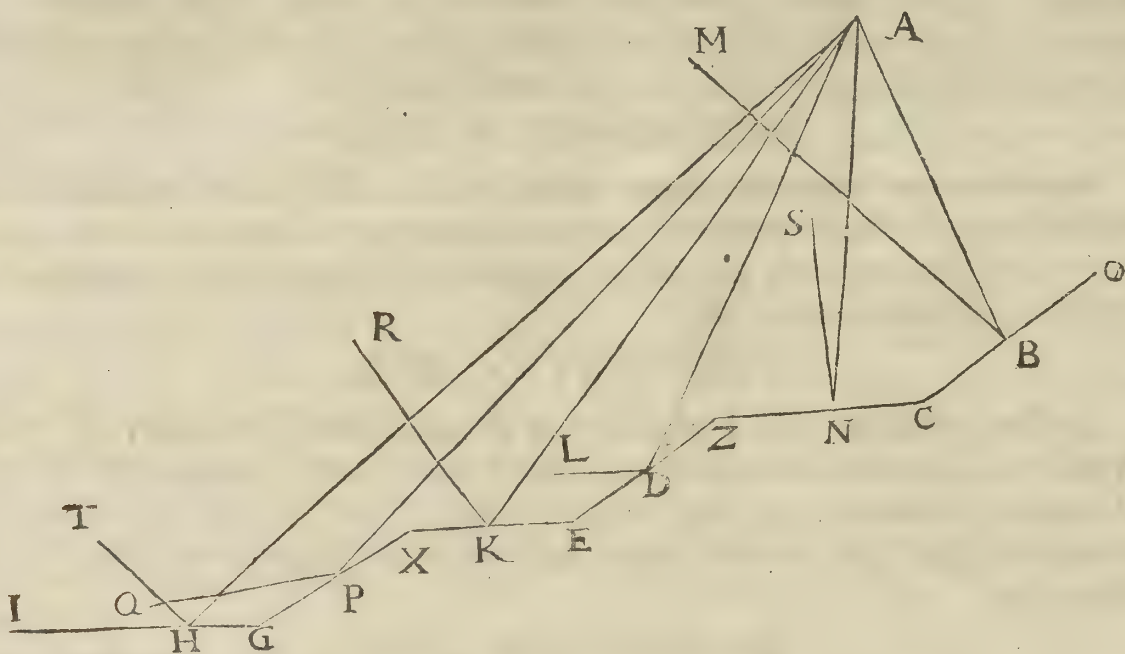


licet

licet A C I, nunquam radius C I reflexus perveniet in H, nec concurret unquam cum D H ; ſed potius magis ab eo diſtrahetur , quo ulterius producitur. Idem dico de omnibus aliis radiis directis incidentibus inter B D. Proportione ſervata diſcurre de minùs perfectè lævigatis.

PROPOSITIO XX.

Corpus cujus ſuperficies ſtriis & denticulis aſperata eſt, ad idem oculi punctum paucos radios reflectit : ſit enim ſuperficies O C Z E X G I ſuis denticulis diſtincta & aſperata ; ſit corpus lucidum in A. Sit oculus in T. In diverſa plana hujus ſuperficiei cadant radii à puncto A v.g. A B, A N, A I, A K, A P, AH. Itaque A B reflectetur in BM: A N reflectetur in N S. A D reflectetur in D L, AK in KR, AP in PQ. unicus AH reflectetur in oculum T. Idem dic ſi ſuperficies ex minoribus longè denticulis conſtet, ſtriis vel fiſſuris.



Quare omnia lævigata appareant nigra.

Patet ex his, cur aquæ ſuperficies extra punctum reflexionis videatur nigra. Item quare marmor & argentum bene lævigatum nigricent, imò fermè lævigata omnia : quia nimirum lævia paucos radios ad eundem oculum reflectunt.

PROPOSITIO. XXI.

Cur Humor aſperſus denigret.

Humor aſperſus cuncta fermè denigrat. Ratio cum enim cavitates ſuperficiei compleat, inde complanantur ſuperficies, igitur pauci radii ad eundem oculum reflectuntur, hinc nigror. Hinc albicans planities æſtivo colore uſta, & bene ſicca ingruentis imbris humore aſperſa albam in nigram commutat.

Juxta hæc principia explicantur omnia quæ nigra ſunt : cur enim carbones, pulvis ſulphureus, atramentum, ferrum, fuligo, pix, nigra ſint, eſt, quia vel lævigata nimium, vel aſpera & multis rugarum ſtriis ſunt excavata. Unum exemplum tantum reſolvo, nempe atramentum omnibus, qui tractant litteras familiare. Atramentum igitur nigrum eſt, quia per dilutionem ex querneis gallis ſtriata & acuminata corpuſcula educuntur, quæ nigrorem conciliant ; imò inde ipſi, cui hoc familiare eſt, ut aquam denigret ob eandem cauſam.

Corollarium Phyſico-morale.

Documentum morale de famæ denigratione.

Intelligitur ex his nigri & albi coloris character, qui hic eſt $\frac{1}{0}\cdot|\frac{0}{1}\cdot$ poſito quod primus & ſupremus luci, ſecundus & inferior umbræ conveniat. Eſt hoc antiquorum ſententia, qui quid aliud illa loquendi formula (Alicujus famam denigrare) volebant? quam de aliquo negare lucem nominis & ſplendoris. Quæ negatio ſi non eſt profecta ex livente & torva invidia, ſaltem ex aliis morum ſcopulis, rugis, ſtriis, cavernis & deformitatibus ſumpſit initium. Sicut ergo in

noſtra

noſtra hypotheſi nigror in actu primo deſumitur ex ſtatu illo objecti, ratione cujus pauci radii reflectuntur ad oculum, qui ſtatus oritur vel à ſuperficie lævigata, vel aſperata, vel à partibus ſtriatis, vel ab humore, qui refractionem impedit; ita famæ denigratio ſemper ab aliqua aſperitate deſumit originem. Quid clarius?

DE RUBORE.

Rubor color inter album & nigrum medius eſt, hoc eſt, æqualiter ab extremis coloribus diſtat: quis enim alius color hunc medium locum tenet?

PROPOSITIO XXII.

Rubor ex albore & nigrore componitur per additionem, non verò per mutiplicationem. Sint enim characteres albi $\frac{1}{0}$ & nigri $\frac{0}{1}$ ſi fiat compoſitio per multiplicationem, ratio compoſita erit $\frac{0}{0}$ quod dici non poteſt, alias nihil eſſet luminis & nihil umbræ; ſin autem fiat per additionem, ratio compoſita erit $\frac{1}{1}$ quæ eſt omnium ſimpliciſſima & proportionatiſſima. Igitur cum rubor diſtet æqualiter ab extremis, etiam æqualiter de utroque participat; igitur tantum luminis dicit ab albo, quantum umbræ à nigro: igitur ejus character eſt $\frac{1}{1}$.

Rubor unde fiat.

PROPOSITIO. XXIII.

Hinc rubor alternos dicit cum umbris radios. Ita ut radio ſucedat umbra; & huic radius: atque ita deinceps per alternas vices. Itaque rubor in actu ſecundo eſt lumen ita modificatum, ut alternos cum umbris habeat radios. In actu verò primo *Eſt talis corporis ſtatus, vi cujus alterni radii reflectuntur vel refringuntur.*

Quid rubor in actu ſecundo vel primo.

PROPOSITIO XXIV.

Si radii continui ſive reflexi ſive directi in tale medium cadant, quod alternos quaſi radios ſiſtat, corpus illud unde profecti vel reflexi ſunt radii, videbitur rubrum. Patet per propoſ. XXIII.

Ex his omnia rubentia facilè explicantur, candida flamma ſi fumus accedat, rubet, Sol in nebula, Mars de nocte, Luna in nubibus, carbo accenſus, & plura alia rubent, quia umbræ & radii ex his objectis alternatim incidunt in oculos, ut patet per propoſ. XXIII. Huc etiam reducitur rubor ſanguinis, florum, roſarum, iridis, verbo omnium rubrorum.

Corollarium Phyſico-morale.

Unde quæſo erubeſcant homines? qui rubor juxta Ethicos virtutis color eſt; nunquid quia à luce ſua tinguntur, hoc eſt laudantur immodice, vel quia tanguntur ab umbra, hoc eſt, vituperantur ob vitia? Si ergo in Ethicis rubor miſcetur ex luce & umbra, hoc eſt laude, & vituperio, quidni in phyſicis? cum natura uti omnium, ſic etiam virtutis mater eſt.

Morale de erubeſcentia.

De flavo, cœruleo & viridi Colore.

Inter album & rubrum colorem flavus intercedit, & ab extremis his duobus diſtat æqualiter.

PROPOSITIO XXV.

Hinc flavi coloris character facilè haberi poteſt: Sit enim character albi $\frac{1}{0}$ & rubri $\frac{1}{1}$ componatur uterque per additionem habebitur $\frac{2}{1}$ hic eſt character flavi, in quo ſingulis umbris duo radii reſpondent.

Flavus color quomodo fiat.

PROPOSITIO XXVI.

Cœruleus color inter nigrum & rubrum medius eſt: & poteſt facilè haberi ejus character: eſt enim $\frac{1}{2}$ nempe proportio inæqualitatis in qua ſingulis radiis binæ umbræ reſpondent: hinc ut eſt flavus ad album, ita cœruleus ad nigrum.

Color cœruleus ut fiat.

PROPOSITIO XXVII.

Viridis color ex flavo & cœruleo componitur: Hinc etiam habetur viriditatis character. Sit enim character flavi $\frac{2}{1}$ itemque cœrulei $\frac{1}{2}$, componatur uterque per additionem, eo modo quo dictum ſupra, character ex utroq; compoſitus erit $\frac{3}{3}$. Et talis eſt

Color viridis unde fiat.

viridis coloris character, qui character magis est mixtus, quàm character flavi & cœrulei. Nempe flavus mixtus est ex albo semel & rubeo semel, vel ex albo bis & nigro semel, ut patet. Cœruleus verò ex rubro & nigro, vel ex nigro bis & albo semel. At viridis mixtus est ex flavo & cœruleo semel, vel ex albo rubro, & cœruleo semel &c. patet certè major mixtio.

Color viridis in actu primo vel secũdo quid sit. Collige hinc quod color viridis in actu primo sit talis corporis status, ratione cujus radii sic reflectuntur, ut trinis punctis reflectentibus, trina non reflectentia succedant. Item in actu secundo est talis luminis modificatio, in qua post tres umbras tres radii appareant. Ex his habemus, quid dicendum de omnibus coloribus, quid scilicet dicant in actu primo, quid in actu secundo. Sic toto libro explicat *Fabri* omnia colorata, flores &c.

SCHOLION.

Hæc aut vera sunt: vel si minus, quæ insignior aut doctior de coloribus potest excogitari fictio?

Solvuntur quædam argumenta contra sententiam allatam.

Objectiones. I. Objicies I. Si veri colores à lumine non distinguantur, non essent ita fixi: sed pro diverso lucis aspecta mutarentur. Respondeo ideo esse fixos, quia causa illorum est fixa, nempè color in actu primo. Patet hoc in prismate vitreo, ubi colores semper iidem, si in eodem situ semper teneatur.

II. Objicies II. Lux est qualitas cœlestis contrario carens, quod tamen colori non competit; albedini enim nigredo est contraria. Respondeo albedo in hac sententia est multum luminis, nigredo est parum luminis; sed parùm & multùm luminis tam sunt contraria, quàm color & frigus.

III. Objicies III. Si color esset ipsum lumen, nigror qui lucis expers est, nihil esset aliud quam lucis privatio, quod à communi sensu abhorret. Respondeo nigror qui omnis lucis expers est; hoc est nigror privativus non est propriè color nisi abusivè, ut dixi supra prop. XVI. At verò nigror ille quem videmus color est; nec enim est mera lucis privatio, sed tantum parùm luminis dicit.

IV. Objicies IV. Si lumen & color idem essent, omnes colores essent, sub eadem infima specie, sed quis dialecticus nescit album specie differre à flavo, vel rubeo. Respondeo leve totum est, qualia si mille rotes sententiam nostram non observas. Nam licet lumen ut sic sit sub una specie atoma, quatenus tamen dicit diversas conjugationes & modificationes in diversis objectis specie differt. Et hæc diversa modificatio color est. Ecce quot colorum species!

V. Objicies V. De nocte color est, & tamen non est lumen, igitur lumen à colore distinguitur. Respondeo distinguo antecedens: Noctu est color in actu primo concedo, in actu secundo nego. Distinctio jam supra est explicata. Itaque color in actu secundo non distinguitur à lumine modificato. Nam sive radii directi à corpore lucido profecti sub tali conjugatione vel modificatione oculo incidunt, sive refracti: sive reflexi, certe perinde est; nam eadem causa producit eundem effectum. Atque hæc est sententia doctissimi *Fabri* de coloribus, super qua amicus, qui eam ad me transcripsit meum requisivit judicium, quod subjicio.

Crisis sive judicium de hac Fabri sententia.

Sententiam hactenus relatam docte admodum & ingeniose confictam, sed minus in veritate fundatam censeo. Nam

I. Primò. Nimis ample asseritur color in actu primo quod sit illa vis, quæ objecto inest, qua colorem in actu secundo efficit, sive quod sit illa vis, quæ luminis appulsu illam modificationem facit, unde admitti debet colorem in actu primo fuisse jam antequam lux fuit creata; etsi lux nunquam fuisset creata, tamen color jam esset, quod certe nimis ample & gratis asseritur. Sicut à pari dici posset me in actu primo jam esse Constantinopoli, aut in concavo lunæ, quo nunquam sum venturus, cum ibi sit vis & dispositio me recipiendi: item dici posset in aqua frigidissima esse calorem in actu

actu primo, quia ibi est vis, quæ ignis appulsu illam modificationem coloris in actu secundo potest efficere; quod certè nimis laxè dicitur.

Secundo umbra ut est umbra, vel dicit adhuc aliquid lucis, vel nihil dicit lucis. Si primum: facta igitur qualicunque conjugatione lucis cum umbra, erit positivè tantùm lux major: cùm id quod lux non est, sit quid negativum aut privativum: hoc autem absolutè nihil est. At si sit lux tantùm major erit mera lux, quæ cum dicat albitudinem; qualiscunque fiat conjugatio umbræ cum luce, erit albitudo tantum major aut minor. Ergo absolutè omnis conjugatio dicit albitudinem; quocirca omne coloratum erit album magis aut minus &c. Sicut à pari, cum facio conjugationem hominum & non hominum in certo loco veluti in schola: absolutè verum est dicere esse tantum ibi tot homines ex. gra. tres, licet centum aut mille ibi homines esse quomodocunque possint: itaque illi homines dicunt rationalitatem ibi esse ampliorem numero, cum plures; minorem numero, cum pauciores ibi homines extiterint. Quod si umbra omninò nihil dicit lucis, eodem modo procedit argumentum, nam facta conjugatione lucis qualicunq; cum umbra, tantum erit lux major aut minor, quæ semper dicit albitudinem majorem vel minorem: nam nihil lucis sive non lux, ut esset umbra, nihil est. II.

Tertio. In colore nigro, si sit umbra continua; quomodo dici potest, quod pannus niger expositus validissimis radiis solis minus illuminetur, ac minus reflectat radios lucis, quàm pannus albus. Dicatur oro differentia cur hic plus imbibat & reflectat lucis, quàm ille? nulla sane ratio nisi ficta dari poterit. III.

Quarto. Quod sub angulo acutiore videtur, ut habet propositio XII, per radios magis continuos videtur. Hinc tale ludicrum formo argumentum. Quod sub acutiore angulo videtur, per radios magis continuos videtur; atqui quod per radios magis continuos videtur, illud videtur magis album (quia juxta prop. 9. albus color dicit continuationem radiorum lucis, quocircà quod magis radios continuos habet, magis videtur album, & quod minus continuos, minus album) ergo quod sub angulo acutiore videtur, magis album videtur. Jam subsumo. Caput in equo per totum nigro sub acutiore angulo videtur, quam reliquum corpus equi; item musca in pariete albo sub acutiore angulo videtur quam paries albus, & vacca nigra duobus distans stadiis sub acutiore angulo videtur, quam dum distat uno stadio, sicut omnes Optici testari debent: ergo caput in equo per totum nigro videtur magis alba, musca in pariete albo videtur magis alba quàm paries albus & vacca nigra in distantia duorum stadiorum videtur magis alba, quam in distantia unius stadii in qua apparet nigra. Sed quis hæc admittat? Deinde quod *Mars* ideo plus rubere dicatur de nocte quàm diluculo, quia acutiore angulo videtur de nocte, cur non & *Iupiter*? cur non & aliæ stellæ quæcunque? cùm æquè acutiore angulo videantur de nocte quàm diluculo (si vera est causa laxitas pupillæ) nec tamen ut ille rubent. Deinde si aspiciatur Mars nocte serenissima per qualecunque telescopium, detrahetur illi capillitium & videbitur sub æquali angulo, sive de nocte sive diluculo aspiciatur; quia formabitur ejus imago præcisè in retina; adeoque quia non est ratio; cur determinantes diametrum imaginis in una visione magis aut minus eam diametrum extendant in retina (laxitas enim & coarctatio pupillæ tunc nil conferunt) hinc utrinque sub æquali angulo imaginem sistent cæteris paribus: nihilominus rubor ille adhuc advertetur magis de nocte, quàm diluculo. Vide hujus fund. synt. 3. cap. 8. quæst. 14. & quæ infra fund. 2. uberius de radiis determinantibus diametrum imaginis dicimus. IV.

Quinto. Non bene capi possunt illa portenta verborum: Nigror positivus, nigror negativus, nigror privativus. Etsi, quò minus luminis est, eò plus nigroris est juxta prop. 17. cur non æquè bene dicitur: quò minus luminis est, eò minus alboris est? V.

Sexto. Juxta prop. 19. si corpus perfecte lævigatum ad idem oculi punctũ unũ tantum radium reflectit. Quæso unde radius ille originaliter prosilit, ut ei proprietas VI.

illa mathematica, quæ in expositione illius propositionis supponitur, tam concinnè aptetur; sed ut hoc exactius disquiram.

Unde quæso omnes illi radii luminis, qui ex varia combinatione ac conjugatione lucis & umbræ dicuntur tam diversos colores generare, profluxum habent? Unde prima & principalis eorum origo. Ex. grat. de die? Ais primo à sole originaliter procedere? stem ego in altiori aliqua turri, sol sit in oriente, patens unica fenestra versus occidentem, habeamque chartam virgineam; quomodocunque aspiciam erit alba. Jam quæro unde alba? si dicis ob radios lucis à sole in ita modificatam chartam incidentes, ut dicant continuationem: illi radii vel directè incidunt, vel reflexè vel refractè? aliter enim non poterunt. Imprimis non directè: obstat enim opacitas turris, quoniam cum via brevissima per lineas rectas procedant, ad turris opacitatem oppositam prolapsi, ibidem sistentur, nec ultra progredi in directum poterunt, etsi qui alii juxta turrim procedunt, directè ultra quidem progredientur nec per fenestram ingredi poterunt. Deinde non reflexè: quod enim est corpus reflectens? si terra vel ædificia? illa possunt esse tam remota, & turris tam alta, itaque charta teneri, ut nulli radii inde reflexi ad chartam pertingant, nec etiam aër potest reflectere, cum ille sit fluidus & diaphanus. Charta nihilominus comparebit alba. Non etiam incident radii refractè; quia tunc non vergent versus suum principium licet obliquo aliquantulum tramite occidentem versus procedant. Ergo radii illam albitudinem causantes non possunt à sole procedere.

Ais forsan ab aëre illuminato radios illos in charta ob continuationem albitudinem causantes procedere. Sed contra est. Vel totus aër quaqua patet hanc efficit, vel certa ejus pars: non certa ejus pars; sit enim eadem charta lævigata per propos. 19, ab eadem aëris parte tantùm unus radius ad oculum pertingere poterit, unde non erit ibi continuatio radiorum nec videri poterit alba, sed nigra, quod est contra experientiam. Deinde nec est ratio, cur uni aëris parti hoc potius competat ita radiare & reflecti in oculum, quàm alteri.

Neque totus aër: quia licet totus aër radiet in chartam albam, & ejus quodcunque punctum; non potest tamen à quolibet chartæ puncto non nisi unus radius ad oculum eodem loco fixum reflecti; is nempè qui ab omnibus iis punctis aëris, qui in linea recta ad angulum æqualem angulo reflexionis elevata juxta catoptrica principia incidunt: unde alia aëris puncta à latere radiantia licet in idem punctum radiare possint, nil juvant, cum reflectant; nec possint ob inæqualitates angulorum incidentiæ ad idem oculi punctum reflecti: unde ut unum idemque punctum appareat album, non erunt in eo radii ad oculum reflexi plures continuati albitudinem causantes. Quod autem de uno puncto, hoc de singulis, & quod de singulis punctis, hoc de tota charta dici potest, adeoque ea de causa nequit dici alba.

At dices in alba charta singula puncta habere suas cavitates aut eminentias, ut possint ita juxta leges catopricas plures radios continuatos ad eundem oculum reflectere; adeoque continuatio illa radiorum albitudinem causantiam benè concipi. Respondeo. Hoc gratis ita fingitur. Sume enim microscopium optimæ notæ, quod etiam minima plurimum augeat, & experire, num videre possis in charta prius alba; deinde denigrata cavitatum aliquam differentiam, quæ in una potius sint, quàm in alia. Plura alia non tangam, quia ista solùm speciose conficta sunt, atque analogicè potius quàm physice colorum differentias ostendunt.

Vides itaque Lector, quanta difficultas sit in genuina causa, & vera scaturigine colorum indaganda. Optandum certe foret, ut quicunque publice philosophiam profitentur, & punctis aliis levioris momenti tricis, in quibus plurimùm desudant, & buccis ea plenis proclamant, & dictant, ad alia hujusmodi physica profundioris indaginis perscrutanda animum intenderent; ut ita saltem ad solidiora fundamenta quarumlibet artium & scientiarum pertingere possimus, nec ita diu nobis maneat in culcatum illud principis philosophorum effatũ, quod & supra cap. 8. hujus adduxi.

adduxi. *Quemadmodum vespertilionum oculi se habent ad lumen diei, ita intellectus animæ nostræ, ad ea quæ omnium sunt manifestissima.* 2. metaph. cap. 1.

SYNTAGMA III.

De visione & modo videndi.

PRoximum est, ut quomodo visio fiat, expendamus: satis equidem supra de visus organo, ejusque structura dictum; nunc porrò ad quid ille diversarum oculi partium apparatus à natura tam concinnè & probè formatus: quis singularum ad videndi facultatem aptè promovendam, expediendamque usus & officium sit, exponendum. Cum deinde & studiosè multùm adæquatum visus objectum superiori syntagmate, quod est lux & color, sit explicatum; nunc quâ ratione per vicarias sui species, imagines scilicet à profusis undiquaque radiis efformatas in intima oculi penetralia momento temporis ex longissimis etiam intervallis transmissas cum videndi facultate conjungatur & ad formandos rite visionis actus concurrat, diligenti, quo par est, studio erit indagandum.

CAPUT I.

Proponitur & explicatur commune phænomenon specierum visibilium, imaginum scilicet per radios ab objectis spectabilium corporum trajectos luculenter in aspectum deductarum.

QUando jam communis sententia tenet tàm apud Opticos, quàm Philosophos visionem fieri non per extramissionem radiorum ad objecta visibilia, ut Antiquiores quidam senserunt, sed per intus susceptionem radiorum, seu receptionem specierum ab objectis transmissarum; Ideamque visionis, verum typum ac genuinam ejusdem similitudinem esse, admirandum illud licet jam vulgatum naturæ spectaculum, quo in loco tenebricoso objectorum imagines vivacissimis suis coloribus naturalissimè præsentantur, ut nec Apelles aut artifex quiscunque ac quantumvis peritissimus pictor tale aliquid naturaliùs suis possit penicillis exprimere: ideo necessarium cumprimis putamus hic illud adducere, ac tanquam fundamentum totius artis Tele-dioptricæ, oculique nostri Artificialis cum notabilibus omnibus circumstantiis, & observationibus magis instituto nostro congruis genuinè describere, causas etiam & rationes eorum maximè, quæ magis animos indoctiorum percellunt, ex principiis supradatis reddere, ac in medium proferre. *Visio fit per receptionem specierum*

Phænomenon igitur, de quo nunc agimus, ita solet in aspectum deduci. Elige cubiculum aut conclave quodcunque, quod ita possit claudi, ut nullus vel exiguus luci pateat ingressus: deinde versus objecta forinsecùs posita, quæ in aspectum deducere cupis, fiat foramen circulare minimi digiti latitudine, majus etiam aut minus, prout rei exigentia, vel usus docebit. Hoc facto claudatur cubiculum, ut tenebris totum obscuretur, ac non nisi per unicum foramen apertum lumen ingredi queat: & ecce hoc ipso simul per radios ab objectis trajectos omnium rerum extrapositarum imagines in obverso candido pariete, aut charta vel linteo albo in debita distantia (quæ experientia rectiùs quam rationibus præscribitur) opposito perfectissimè depingentur, una cum propriorum colorum exhibitione, motu, lineamentis omnibus, ut nihil ab iis objectis forinsecus existentibus discrepet, nisi solâ magnitudine & situ: forma equidem minori sed gracili ac pervenusta, & situ everso, quod unicum intuentibus incommodum est, comparent. Quod si vitrum convexum vel utrinque vel ex altera parte planum foramini imponas, multò omnia clariùs & distinctiùs in debitis distantiis comparebunt. *Phænomenon specierum quomodò exhibendum.*

Atque hoc eſt curioſum illud phænomenum, quod omnis, qui naturæ ſecreta rimatur, meritò admirari, ac quiscunque abditis naturæ miraculis delectatur ſedulò, & curiosè inſpicere, ac ſeriò perpendere debet.

Porrò ut rationem, modumque, quo hæc colorum paraſtaſis & luculenta rerum apparitio ſeu pictura repræſentari ſolet, explicemus, quædam ex ſupradictis recolenda ſunt, ac pro fundamento ſupponenda.

Quædam ſupponuntur ad explicationem Phænomeni.

I. *Omne punctum rei viſibilis ad lucis exemplar radiat quaquaverſus in orbem.* Conſtat experientia, nam cum unum & idem viſibile uno & eodem tempore ſimul à pluribus ſimiliter videri poſſit, conſequens eſt, ut à quolibet viſibilis puncto quodlibet medii punctum irradietur; & quia infinita puncta in orbem conſtituuntur, ex quibus omnibus viſibile totum, & quodlibet viſibilis punctum cerni poteſt, neceſſariò radii ab omnibus viſibilis punctis inde profundi debent: adeoque in orbem omne punctum objecti viſibilis radiabit. Deinde quia ſupra dictum de luce, quod radioſum ſuum effluxum quaquaverſus in orbem diffundat, color autem, quod ſit ſimile effluvium, imo nihil aliud, quàm lux opacata, æque igitur ut lux in ſphæræ modum radioſum effluxum profundet.

II. *Omnis radius in quolibet puncto rei viſibilis egreſſus. fertur in directum.* Natura enim compendio ſtudens ſemper breviſſimam incedit viam, qualis linea recta conficitur. Hinc etiam teſtante experientia ad hoc ut res aliqua videri poſſit, debet linea à viſu ad ipſam poſſe duci. Quod ſi talis linea duci nequeat, vel aliud corpus opacum inter viſum & rem viſibilem in recta linea interponatur, non videbitur: ſignum igitur eſt omnes radios à quolibet puncto viſibilis propagari in directum aut lineis rectis perfundi.

III. *Ex omnibus radiis à quolibet puncto radiantibus ii ſolum per anguſtum foramen intrant, qui directè à puncto quolibet per lineam rectam ad ſpatium foraminis perimetro complexum extenduntur; Cæteri autem omnes à pariete, cui foramen ineſt obſtante excluduntur.* Unde ſequitur, quod radii à quovis puncto prolapſi intra dictum ſpatium foraminis ingreſſi in ipſo foraminis ingreſſu vel propè decuſſentur, ſicque diverſi coni radiorum efformentur ut ſupra præced. ſyntagm. cap. 4. demonſtratum.

IV. *Lux in ſuo genere oculum plùs movet, quàm ullus color. Lux major minorem ſuffocat. Lux colorata luci ſimiliter coloratæ in eodem ſubjecto ſuperaddita, coloratius ſimili colore efficit ſubjectum, nec ſpeciem mutat, aut confundit. E contra lux colorata cum certa ſpecie coloris ſuperaddita in eodem ſubjecto luci coloratæ cum diverſi coloris ſpecie à priore mutat ſpeciem coloris & confuſionem inducit.* Omnia clara ſunt & certa.

Quid ſit pictura illa in phænomeno?

His præmiſſis videtur dicendum, picturam illam in obſcuro loco à charta debitè oppoſitâ exceptam aliud nihil eſſe, quàm diverſos radios à coloratorum corporum partibus lucis adminiculo avocatos ſeu præciſos lucumbriumque effluviorum proprii alicujus coloris à corporis coloratis partibus, unde evocantur, conſignati, indolem deferentium fætu imprægnatos, quem ſenſim prolabendo exercere debuerunt, dum citiùs, quàm par eſt, ſiſtere coguntur, omnem quam habent reliquam fœturam una ordinatis locis in charta deponunt, indeque novâ radiatione ſeu actinobolia inſtituta in medium, ex quo venerunt, quaquaverſus refundunt, unde oculo quovis loco conſtituto cerni, & viſu percipi queunt. Itaque tota illa paraſtaſis, colorumque varietas aliud nihil eſt, quàm radiorum ab objectis foris exiſtentibus, omnibusque eorum punctis ſeu partibus extimis prolapſorum in charta interjecta intùs terminatio. Species porrò dici meruerunt, quòd ſpeciem objecti ſeu formam ac perfectam ſimilitudinem præſentent.

Quare in tenebris hoc phænomenon præſentetur.

Quare autem hoc phænomenon nonniſi in tenebris, velut obſcurato loco repræſentetur, cauſa hæc eſt, quòd effluvia illa lucumbria eſſentiam habeant valde tenuem, ut à majore lumine facilè devincantur & ſuffocentur: & quia tunc lumen prædominium acquirit, ſecundum illud viſio fiet. Lux enim plus movet viſum, quàm ullus color. Illæ itaque colorum exuviæ, cum pertenues valdè ſint,

ſint, non niſi exiguo lumine, quo præciduntur ac provehuntur, in aſpectum deducuntur: aſcito autem quocunque alio majore lumine ſtatim diluuntur; quare etiam quo locus magis obſcuratur, ac ipſum foramen etiam magis arctatur, ipſæ coloratorum imagines mundiores & præciſiores cognoſcuntur, quia majus lumen ipſorum tenuitati magis infeſtum excluditur.

Candidæ chartæ in certa ac debita diſtantia opponendæ ratio & cauſa eſt hæc: quia ſi nimium propè collocetur ad ipſum foramen, imago tenuis à luce quæ illic vivacior exiſtit abſorbetur: deinde radiorum decuſſatio, quæ propè foramen maximè contingit, ſpecies diverſorum colorũ magis confundit, unde pictura diſtincta & munda deponi non poteſt. Si charta nimium à foramine removeatur, accidit, ut lux, quia longius provehitur, debilior exiſtat, quam ſpecies dilucidè ſatis poſſit in aſpectum deducere; idem quia radii, quò longius poſt decuſſationem protenduntur, eò magis diſtrahuntur & diſſipantur, fit ut pictura ampliùs quam par eſt diſſipata obfuſcetur; ac ita demum diſpareat. Certo itaque loco ac congrua aliqua diſtantia charta debet foramini opponi, ut pictura munda & diſtincta excepi queat; quæ ipſa rectius experientia deprehenditur, quàm certis quibusdam regulis præſcribi poſſit. Cur charta in certa diſtantia opponenda

Quod vitrum vel utrinque convexum vel plano-convexum foramini impoſitum imaginem multo clarius & diſtinctius in charta præſentet, ea eſt ratio; quia ejusmodi vitra hoc habent (ut infra melius declarabitur) quod plures unius puncti radios ambitu ſuo exceptos, per refractionem deinceps transmiſſos denuo in unum punctum cogant: & quia ſic omnium punctorum totius objecti radii ſingulis punctis reſpondentes debito modo poſt vitrum colliguntur & ordinatiſſimè in unam baſim communem collocantur, contingit imaginem multo clarius & diſtinctius, quàm ſi liberum foramen nulloque vitro munitum foret, intus præſentari. Cur denique pictura hæc inverſa cernatur, ſequenti capite oſtendemus. Cur adhibito vitro phænomenon hoc melius repræſentetur.

Corollarium I.

Ex dictis modo, & adhuc dicendis patet, quod quæcunque ſuperius dicta ſunt, de lucis radiatione ejusque natura, idem refractione, reflexione, nec non in obſcura trajectu eadem de colorum radiatione & profluentia ſint intelligenda.

Corollarium II.

Hinc quoque patet diaphanum quodvis totumque aërem plenum eſſe infinitis diverſiſſimarum rerum viſibilium ſimulachris, ſpeciebus & imaginibus, quæ tamen ita ſunt inconfuſæ ut unaquæque ſine commiſtione cum altera per medium recta via in quemlibet obſcurum locum transferatur: ac licet diverſiſſimæ ſpecies in quovis aëris puncto localiter conveniant minimè tamen commiſcentur, ſed entitative manent diſcretæ, ut quævis diſtinctè objecti ſui ſimilitudinem præſentare poſſit. Hinc etiam oculus quocunque loco conſtituatur iſtarum ſpecierum receptione ad res viſu diſcernendas mox affici ſolet. Nam haud aliter quàm in prædicto phænomeno ſpecies per anguſtum foramen in chartam loco obſcuro ritè oppoſitam transferuntur, ita in oculum ſimili prorſus diſpoſitione ab Auctore Naturæ præparatum (ut infra clarius oſtendetur) quovis loco conſtituatur radii ab objectis quibuslibet propagati diriguntur. Aër plenus infinitis ſpeciebus.

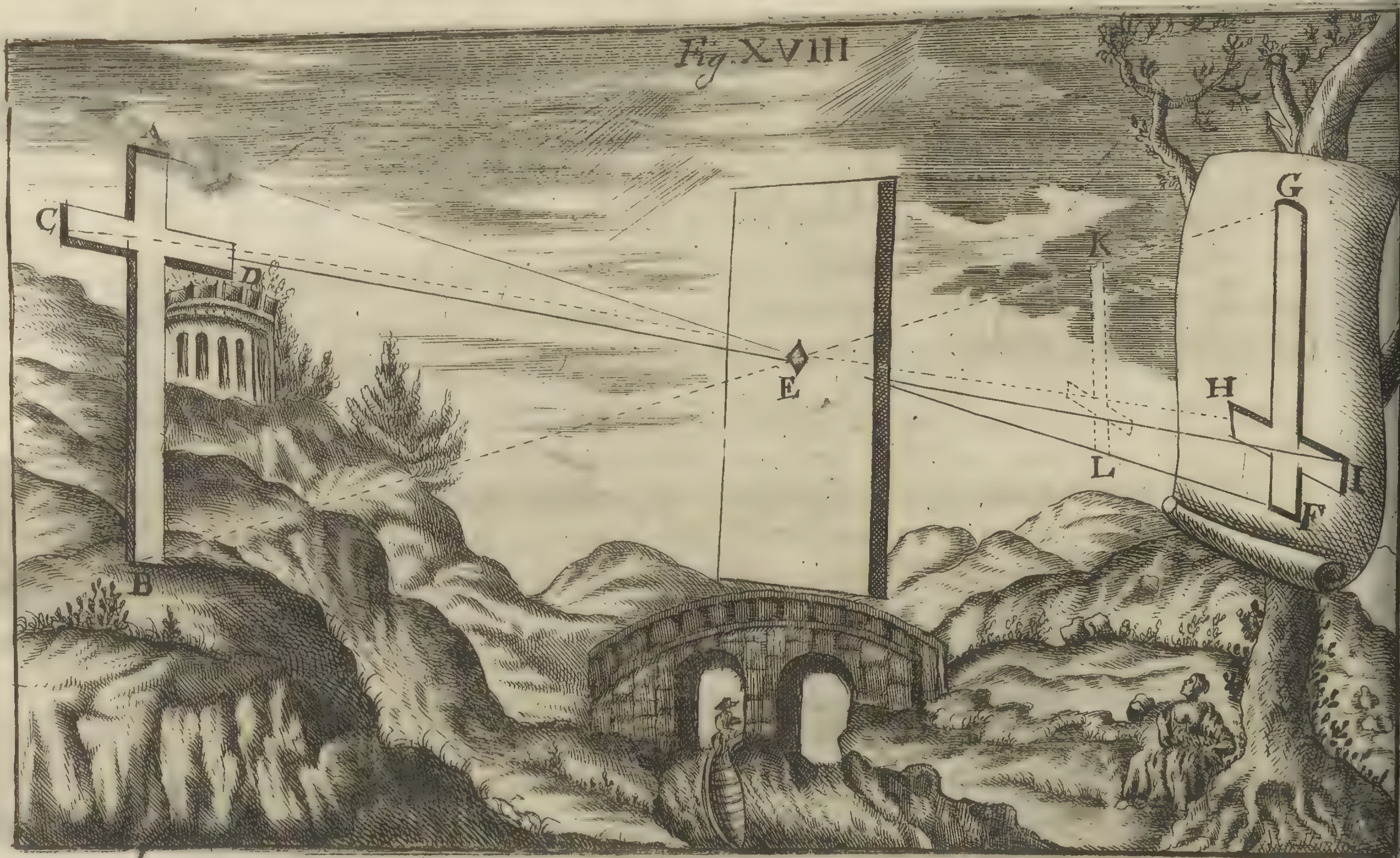
CAPUT II.

Immiſſarum per foramen nudum abſque vitro ſpecierum aliquot proprietates enucleatius explicatæ.

I. OBjectum quodcunque foris exiſtens repræſentatur intus in charta objectâ ſitu everſo & contrario, ut ſiniſtra compareant dextra & ſupera infera, & contra. Cur objectũ repræſentetur inverſum.

contra. Ratio est: quia nempe radii à quolibet visibili puncto profluunt secundum lineas rectas, & objectum foris positum est majus ipso foramine, ut ita omnes radios à se emissos trajicere non possit; hinc fit, ut exclusis aliis ab obstante pariete solum ii, qui per foraminis capacitatem protruduntur, intrare permittantur: & quia sic immissi in angusto foramine mutuis sectionibus decussantur, accidit ut situs objecti in charta repræsentati conspiciatur eversus & contrarius. Sit enim crux A B foramen E in pariete interjecto & charta intus opposita sit F G. quia igitur ex puncto visibili A infiniti licet radii in hemisphærium profundantur, non tamen aliquis transit per foramen E, nisi talis sit, ut recta linea procurrat & dirigatur ad foramen E: Introgressus igitur necessario progreditur in F, sistet ergo speciem sui puncti A inverso situ in charta intus opposita intero loco F. Reliqui autem quicunque alii radii qui æque ex A puncto profluunt, non tamen recta procurrunt ad E foramen, excluduntur à pariete interjecto, necessario igitur tali progressu ex A per foramen E formato imago A producetur in F nec alio. Iterum quia ex puncto B soli illi radii qui ad capacitatem foraminis E protenduntur, intrare possunt, reliqui autem quicunque excluduntur, intus igitur eo itinere, quo cœperant, prolapsi deportabunt speciem puncti B in locum G. Sic quæ supera fiunt infera & infera apparent supera. Eodem modo sinistra apparent dextra, & contra: cum simili planè modo punctum C radiet in H, & punctum D radiet in I. Ratio igitur eversionis est data.

FIGURA XVIII.



Cur quanto magis charta removetur aut admovetur, imago fiat major aut minor.

II. Si cæteris omnibus immotis charta magis admoveatur foramini species, depictæ repræsentantur minores, si plus removeatur, majores. Nam quia radii per modum coni intùs profunduntur, ac quanto longius proveluntur, tanto magis distrahuntur & dissipantur, fit ut charta secans radiosum istum profluxum in propinquiore foramini distantia species magis contractas excipiat, in longiori verò & remotiori magis distractas: unde ibi minores, hic majores repræsentantur. Sic vides in præcedente figura, quod charta opposita loco K L in propiore distantia imaginem crucis minorem; in distantia verò remotiore G F majorem repræsentet.

III. Objecto

III. Objecto externo & foramine immotis imago ad chartam in eadem diſtantia oppoſitam transmiſſa neque locum neque ſitum mutat, etſi ipſa charta huc vel illuc (æqualiter tamen extenſa, & æquè obverſa) moveatur, vel non. Similis enim objecti radiatio ſpecierumque immiſſio perſeverat.

IV. Objecto foramine & charta immotis, ſi oculus inter foramen & chartam quocunque loco conſtitutus tranſmiſſam imaginem inſpiciat, æquè ſemper magnam & in eodem chartæ loco videt. Radii enim ab objecto dum ſimiliter prolapſi à chartæ ſcabræ interjectu retinentur, & una cum allatis ſpeciebus in charta ſiſti coguntur, inde novâ, ut ſuperius dictum, radiatione inſtituta quaquaverſus in orbem non aliter ac ipſum objectum facit, tenuem profluxum ſuum parant. Unde fit, ut imago directa viſione æquè ſemper magna ab oculo quocunque loco ante ipſum conſtituto cernatur. Unde etiam

V. Idem contingit, ſi poſt chartam immotam cum cæteris ut antea ab oculo quovis loco conſtituto inſpectetur: nam imaginem videt tranſparentem eâdem magnitudine & loco: quod meliùs ſuccedit, ſi ipſa charta oleo fuerit imbuta.

VI. Ejusmodi pictura, ſeu ſpecies objecti (licet non æquè nitidè) comparent in ſuperficie corporis cujuscunque foramini oppoſita, ut in muro, manu, veſte, ſpeculo &c. in hoc tamen difficillimè quia lux reflexa prævalet, ut mox dicetur.

VII. Quando charta vel quodcunque corpus oppoſitum eſt valde politum minus diſtinctè exhibet imagines; ſi autem ſcabram habeat ſuperficiem meliùs & diſtinctiùs eædem cernuntur. Ratio hujus eſt, quod radii à ſcabra ſuperficie fortiùs prehendantur, & implexu firmius retineantur: illius autem; quod plurimum reſiliant, atquè à reflexa luce ſpeculum inſidente ſuffocentur.

VIII. Si in diſtantia qua ſpecies diſtinctè cerni ſolent loco chartæ opponatur ſpeculum planum, duplex imago comparet: una admodum obſcura & umbroſa, inſuper inverſa, quæ totum ſpeculum occupat: altera verò nitida, recta & quæ ad rotunditatem foraminis effigiata circuli ambitu continetur, ac in parte tantum ſpeculi cernitur. Primam imaginem cauſant ſpecies allapſæ eo modo, quo hactenus in explicato phænomeno fieri dictum eſt; unde & everſa eſt; Item ante ſpeculum ſive ad ipſam ſpeculi ſuperficiem extenſa, ac etiam ab oculo quovis loco ante ſpeculum conſtituto in iisdem ſpeculi partibus conſpicitur. Obſcuratur verò ideo, quod ſpeculi lævor lucem in medium ante ſe reflectat, quæ ipſam deinde valde tenuem facilè diluit, & ſuffocat: unde velut umbra quædam inſidens ſpeculo cernitur, tantòque apparet obſcurior quantò ſpeculum magis politum eſt. Altera imago, quæ nitida apparet, eſt ipſum objectum foris exiſtens, quod reflexè in ſpeculo cernitur. Nam quia lux per anguſtum foramen non tantùm ſpecies objecti deportat, ſed ex propria naturæ indole ſe quantùm poteſt quaquaverſus diſpergit, fit ut licet modicè ipſe paries ante ſpeculum unà cum foramine illuſtretur; quà facta illuſtratione ſpecies parietis & ipſius foraminis in ſpeculum provocantur: foramen autem patens cum nihil in area ſua contineat, quod in ſpeculum radiet, ſed aër diaphanus locum totum foraminis occupet, hinc objectum foris exiſtens ſuis radiis defectum ſupplere nititur, atque intus ſe profundens in ea capacitate quæ foramini congruit in ſpeculum provehitur. Ex ſpeculo deinde omnia reflectuntur in oculum debitè ante ipſum conſtitutum & viſionem iſtam imaginis claræ procurant. Igitur imago illa nitida eſt ipſum objectum foris exiſtens, quod reflexè cernitur in ſpeculo. Hinc fit, quod ſitu recto compareat, non aliter ac res quævis etiam extra locum obſcurum reflexè in ſpeculo cerni ſolent. Hinc quoque in ipſo ſpeculo ſive ipſi ſpeculo immerſa comparet, aut poſt ſpeculum; Hinc ab oculo non in quovis loco ante ſpeculum conſtituto, nec in eadem ſpeculi parte cernitur, cum reflexio ad oculum quovis loco ante ſpeculum conſtitutum ſub angulis æqualibus incidentiæ angulis nequeat fieri.

Adhibito ſpeculo loco chartæ duplex imago comparet.

Prima imago unde fiat.

Secunda imago unde fiat.

X Ex di-

Falsa est sententia eorum, qui dicunt species non videri ut quod.

Ex dictis hoc loco conficitur falsam esse sententiam eorum, qui ex hac ipsa experientia per speculum facta ob duplicis imaginis obscuræ & claræ apparitionem nituntur probare species in charta candida exceptas loco obscuro non videri ut quod, sed res ipsas in utraque imagine reflexè videri. Horum ita sentientium argumenta & rationes ac cumprimis unius è societate JESU Patris ac Professoris in Universitate Olomucensi publicæ disputationi expositas adducit in Techn. curios. lib. 11. cap. 3. p. *Caspar Schott* ubi quidem benè & doctè refutat adversariorum doctrinam, fallitur tamen, quod conetur ostendere in casu, quo in opposito speculo videtur foramen & imago objecti situ erecto, species objecti in ipso foramine decussari, & sic decussatas nihilominus ducere oculum, ut visione reflexa in situ erecto videat objectum. Sic enim ait. *Sit objectum A B foramen valvæ C, speculum planum D E, radii directi ab objecto per foramen in speculum trajecti A G & B F, oculus aspicientis H radii reflexi à speculo in oculum ad angulos æquales angulis incidentiæ F H, & G H. Quoniam igitur radius reflexus H G, ducit oculum H, in punctum A, & radius reflexus H F ducit eundem oculum H in punctum B necesse est, objectum videri situ erecto.* Denique ad calcem hæc verba apponit. *Falsum ergo est, nullam hic fieri decussationem, ut adversarii dicebant.* Eadem tradit in *Jocoseriis Natur. & Art. centu.* 2. *propos.* 18. Fallitur, inquam: nam dicendo, quod species decussentur in foramine, accidit planè contrarium, objectum scilicet reflexe videri non situ erecto sed everso. Si enim radius puncti A pergit in G, & radius B pergit in F: ita ut decussentur radii A G & B F in puncto I prope foramen C: fiet ut post decussationis punctum I necessario evertantur, ut ex præcedentibus hactenus dictis liquet, & clarè patet in ipsa figura: species enim puncti A deportatur ad inferiorem speculi partem in G, & puncti B deportatur ad speculi superiorem partem in F. Ex punctis itaque F & G si reflectatur imago ad oculum H (ut ipse putat) necessariò tunc F. hoc est B videbitur supra, & G, hoc est A videbitur infra: nam res omnis apparet in radio, quo ipsius simulachrum ad retinam oculi porrigitur.

An in secunda imagine fiat decussatio radiorum.

FIGURA XIX.



ut ipse

ut ipse velut axioma tradit *mag. nat. part. 1. lib. 6. prælus. 2. propos. 3.* In casu ergo decussationis radiorum imago cerneretur inversa, quod est contra hypothesin & experientiam; admittit enim, non eversam sed rectam imaginem illam cerni reflexè. Dicendum igitur cum adversariis, imaginem illam seu species objecti, dum reflexè videntur, in speculo ante vel intra ipsum & foramen non decussari. Etenim non aliter ac ipsum foramen, & paries, cui foramen inest, in id ipsum speculum radiant non decussatis speciebus & inde in oculum reflectuntur, sic ipsum etiam objectum foris existens radiat per patens foramen, quasi continuum, quid cum ipso foramine foret, æque in speculum sine suarum specierum decussatione. Nihil enim hic mediat quod talem decussationem causet: idem enim diaphanum nempe aër æquè mediat inter objectum foris existens, quàm intus in obscuro loco inter speculum & parietem: unde si hic non decussatis videtur in speculo, etiam imago clara objecti foris existentis radiis non decussatis videri debebit. Radii non decussantur.

Deinde impossibile est juxta principia catoptrica, ut admissa decussatione radiorum iidem radii denuo digressi incidentes ad diversa loca speculi plani inde in idem punctum visus reflectantur, quo ab oculo simul & semel cernantur. Nam in puncto decussationis radii conveniunt in uno nempe puncto I intersectionis, quod punctum habet se per modum unius radiantis diversos denuo radios in diversa speculi loca, cum nempe radii decussati à puncto intersectionis iterum disgregentur, & divaricentur, uti necessario debet admitti, & satis patet in figura. Est autem supra syntag. 2. cap. 5. propos. 8. demonstratum: non posse formam unius puncti è duobus punctis ejusdem speculi plani ad idem punctum reflecti: hoc est idem, ac in figura, non posse à puncto uno nempe I demissos radios I G & I F à duobus punctis G & F ejusdem speculi D E reflecti ad unum aliquod idemque punctum H. Unde oculus in H reflexè simul non poterit videre objectum A B quod tamen supponitur. Ratio fundamentalis sita est in propos. 3. ejusdem supra; cum ad hoc, ut aliquid reflexè cernatur, angulus reflexionis debeat fieri æqualis angulo incidentiæ. Unde si simul & semel punctum A & B ex uno puncto H debeant videri, debebit ipsi angulo incidentiæ A G L esse æqualis angulus reflexionis H G K, & angulo incidentiæ B F L æqualis angulus H F K quod esse impossibile ipsa figura satis docet. Radius enim reflexus ex incidente A G, à G tendit in M, & radius ex incidente B F ex puncto incidentiæ F pergit in N unde radiorum A G & B F reflexio in idem punctum H fieri nequit. Adeoque ex H simul reflexè objectum A B admissâ radiorum decussatione videri non potest, quod tamen supponitur. Declaratur amplius.

Non igitur decussantur radii, dum reflexè objectum cernitur in speculo, ut vult Schottus: sed permittendum est adversariis quod, dum imago illa nitida cernitur erecta in speculo, quod reflexè videatur ipsum objectum, sed radiis minimè decussatis. Quo tamen non obstante argumenta Schotti vim suam & robur adhuc retinent contra adversariorum opinionem, quà nempe volunt in illa obscura imagine æquè reflexè objectum videri, adeoque hinc nolint unquam admittere species in charta objecta videri ut quod, sed semper etiam in charta interjecta objectum reflexè videri. Verum de hoc videatur ipse Schottus loc. citat. Nunc ad alias proprietates revertamur.

IX. Res forinsecùs inæqualiter à foramine dissitæ non æquè distinctè simul cernuntur in charta similiter obtenta: nam res, quæ longius extra distant, si distinctè cernuntur intùs in candida charta, viciniores confusè & nebulosè videntur; etsi vicinæ res nitidè præsentantur, remotiores confunduntur: Res non æqualiter à foramine distantes non æquè

distinctè comparet.

si mediæ benè; tam quæ remotiores, quàm quæ viciniores minus clarè & benè comparent: unde pro distantia objecti foris existentis intùs etiam competit certa & congrua quædam distantia chartæ à foramine: res enim vicinæ majorem chartæ à foramine remotionem requirunt, ut clariùs cognoscantur, & remotiores minorem exigunt distantiam. Experientiæ certissimæ causa multis valdè obscura & anceps paucissimis explorata ait Scheinerus in oculo lib. 3. par. 1. cap. 2. Item experientiâ, inquit indubitata causam latentem habet. Quam certè nullibi in suis scriptis legisse me memini. Et revera ipse potius hic doceri volo, quam dubium quid & anceps pro certa ac indubitata causa afferere. Cur enim quæ longius distant, cum debiliores species immittant, nihilominus propius ad ipsum foramen cernantur? Et lux, quæ in propinquiori est auctior tantò debiliores quantò longiùs provectæ sunt, species non diluat? item cur econtra species quæ à vicinioribus objectis prolapsæ sunt non potius ob majorem repræsentandi vim citius se manifestent, ac in aspectum proferant? potius certè videtur debilioribus radiis debuisse congruere locus ad repræsentandum aptior, qui scilicet obscurior est, & à luce specierum destructrice remotior; deinde fortioribus radiis luci propinquior locus ad propiorem foraminis distanriam videtur non potuisse obsistere. Sed quidquid sit cur iste distinctior imaginum aspectus ita variet, certè videtur radios ab unoquolibet puncto ad certam distantiam colligi aliquatenus debere, atque in ordinem quendam debere disponi, quo aptentur ad imaginem objecti aliquantò distinctius in uno loco quam in alio repræsentandam. Quæ verò hujus rei causa sit, an aër quantò obscurior est, ac lucis effluviis magis destitutus, aliquam radios ingressos quomodolibet immutandi aut dirigendi habeat facultatem, unde radii isti pertenues & lucumbres in trajectu excepti ex longinquo citius ex propinquo autem remotius aliquo modo congregentur & in ordinatiorem aliquam stationem disponuntur, definire non audeo. Ingenuè fateor, in casu, quo foramen liberè patet absque vitro inserto hujus proprietatis allatæ causam veram & indubitatam me latere.

Experientiæ hujus causa difficulter ostenditur

Imago in charta non undique per totum munda.

X. Imago in charta objecta non undique per totum munda & distincta apparet; sed si ea quæ in medio chartæ distinguntur, tunc ea quæ à medio versus margines tendunt minus distinguntur: & si ea quæ circa margines mundè & distinctè repræsentantur, confunduntur & minùs clarè cernuntur ea, quæ circa medium comparent. Hoc sequitur ex præcedente experientia: nam cum charta æquali planitie protenditur, si medium ejus debitè distat à foramine accidit ut extrema chartæ distent longiùs, adeòque ad illa species jam debiliores appellant: minusque ea, quæ circa margines exhibentur, distinctè compareant. Si verò in extremitatibus chartæ omnia, distinctè cernantur, tunc medium chartæ cum propinquius sit foramini, luce plus debito perfunditur, indeque species diluuntur. Unde si charta homocentrice concava in debita distantia foramini possit obtendi, ita ut omnes partes chartæ æqualiter ubivis distarent à foramine, æquè mundè & clare per chartæ ambitum omnia cernerentur, teste experientia in maximo globo plurium pedum in palatio Oenipontano, ut scribit Scheinerus in Ros. ursi, lib. 2. cap. 23. à serenissimo Archiduce Austriæ Maximiliano extructo, ubi species in concavum parietem distinctius & accuratius undique allabuntur.

Quo plura foramina eo plures imagines.

XI. Una atque eadem res in obversa charta multiplicatur, secundum foraminum multiplicationem: & si foramina fiant satis vicina, concurrunt diversarum specierum partes in eandem chartæ portionem. Verum valde differenter (ex propria observatione scribo) nam una quidem imago aliquanto distinctior comparet, sed hæc ipsa tamen manca, distorta, & in venusta, cæteræ omnes nebulosæ & velut umbræ, & quidem una semper obscurior & nebulosior quam altera; utique propter concursum radiolorum conorum in eandem basim, cum unius foraminis radiosus conus cum alterius foraminis

cono

cono confundatur, ac ita unus alteri in basi communi officiat. Hinc nec tanti momenti experimentum judico, quanti *Scheinerus* & ex ipso *Schottus*, qui tanquam valde notabile proferunt, cum subnectunt: *Sic ex una domo pagum, ex uno homine exercitum repræsentare potes. eruntque omnes domus & omnes homines in papyro recepti sibi similes: quia ab una domo ab uno homine projiciuntur in chartam imaginibus simillimis.* Quod ultimum non adverti, ut colliges ex dictis, debere autem potius dici contrarium puto: si foramina non sint valde vicina, aut cum vicina licet sint, intus quædam disponantur, ac inter duo quælibet foramina inde à pariete ad chartam pene usque protenduntur, unde radiosus unius foraminis conus arceri possit, ne cum alterius cono radioso commisceatur, id, quod citati Auctores promittunt, melius aliquantò succederet.

XII. Omnia hæc, quæ hactenus allata sunt, experiri quis potest quovis tempore, dummodo objectum foris existens sit sufficienter illuminatum unde sive sol sub nubibus lateat, sive plenis radiis splendeat sive vespertinum, matutinum aut meridianum tempus sit, apte phænomeni apparentia institui potest. Nihilominus tamen cæteris paribus multo melius res comparent pleniore die ac lucidiore: & adhuc melius, si objecta foris posita à solis radiis impensius illustrentur. Si tamen ipsum foramen directè à sole illustretur, vix aliquid comparet, eò quod vehementior lux imaginum formas in transitu foraminis suffocet. **Phænomenon omni tempore exhiberi potest**

XIII. Quo diutiùs quis in tenebricoso loco moratur eò distinctius & melius transmissas imagines valet percipere. Unde cum quis ex luce primum cubiculum phænomeno exhibendo destinatum & aptatum ingreditur, primo fermè nihil videt, tantò deinde semper melius & distinctius omnia cernit, quantò diutius in obscuritate manet. Ratio est, quod organum visorium ex vehementioris illustriorisque objecti perceptione aliter sit aptatum, nec tam facilè & citò disponatur ad tenues has formas rectè cernendas; cum lumen ab extra deportatum insidens. Oculo nondum plenè evanuerit, quanto autem diutius ab objectorum illustrium aspectu oculus arcetur, tantò lux foris ascita sensim evanescit & ipse melius præparatur ad tenues has formas perfectius discernendas. Unde etiam *Porta mag. natu. lib. 17. cap. 5.* benè hujus causam asserens sic ait. *Si papyrum vel albulam appropinquabis, ea visuntur minora clarioraque: aliquantisper tamen immorando, non enim illico simulachra apparebunt: quia simile validum maximam cum sensu non nunquam efficit sensationem, talemque invehit affectionem, ut non solum cum sensus agunt sensoriis insint, eaque lacessant, sed etiam cum ex operibus discessere diutius immorentur: quod liquidè potest perspici: nam per solem deambulantes, si ad tenebras convertimur comitatur nos affectio ea, ut nil vel ægerrimè cernamus, quum adhuc in oculis servetur affectio ipsa à lumine facta, inde paulatim evanescente clare in tenebris aspicimus.* Sic Porta. **Quo quis diutius moratur in camera obscura eò melius videt phænomenon.**

CAPUT III.

Proferuntur & explicantur quædam proprietates, & experientiæ trajectarum specierum per foramen vitro munitum.

ETsi quidem eadem penè omnia soleant evenire cum vitrum artificiosè figuratum foramini imponitur, quæ superiori capite in casu foraminis patuli nec ullo vitro muniti annotata sunt. Speciatim tamen convenit vitro aptè foramini imposito omnia clarius nitidius, præcisius & distinctius repræsentari, uti cap. 1. hujus jam indicatum. Ac circa clariorem & distinctiorem hanc per vitra repræsentationem cum quædam observentur digna, ut loco hoc proferantur, & explicentur, ea modò in medium producemus.

phæno-meno exhibendo serviunt solum lentes convexæ aut earum efficaciam habentes.

I. Vitra convexa vel utrinque vel plano convexa solum hic serviunt, concava autem sola nunquam. Perinde autem est qua facie objectum, qua chartam respiciunt. Ratio prioris est, quod convexa vitra radios acceptos & transmissos colligant, ordinent, & distinguant; concava verò eosdem trajectos continuo dissipent, & confundant, ut infra fusiùs declarabitur. Alterius est ratio, quod composita superficierum figura cum sit eadem, etiam refractio totalis per eas causata est æqualis.

Quo majoris sphæræ portio est lens convexæ majorem chartæ distantiam requirit.

II. Quo vitrum convexum est majoris sphæræ segmentum, eo remotiorem chartæ distantiam requirit, ut distinctè picturam referat: & quo minoris sphæræ portio fuerit, eò minorem. Ratio est, quia segmenta majoris sphæræ plus removent comunem basin, in qua distinctè omnia ordinantur, & minoris sphæræ minus. Nam majoris sphæræ segmenta minus obliquam accipiunt radiorum ab objecto incidentiam; minoris magis hinc plus refringunt hæc, illa minus. Quo autem radii minus refringuntur in vitro, hoc rectius post vitrum exeunt, & in sectionem mutuam serius concurrunt, ideoque longius eam à vitro perficiunt, quam si plus refracti forent, in illa autem mutua sectione est concursus radiorum, & specierum homogenearum collectio, unde ipsius secundum basim picturæ ordinata dispositio & distinctio.

Vitrum plano-convexũ quam exigat distantiam.

III. Vitrum plano convexum duplo majorem chartæ distantiam requirit, quàm vitrum utrinque convexum ea convexitate, qua plano-convexum est præditum. Nam in convexo utrinque refractio est duplo major ob duplicis superficies convexas & similiter refractivas, unde fit ut radii trajecti duplo citiùs in sectionem mutuam concurrant; in plano- convexo autem una tantùm similis superficies radios directius refringit, & duplo longius præ illo removet communem basim ordinatam.

Aliter objecta remotiora aliterque propinquiora ab eodem vitro chartæ distantiã exigunt.

IV. Idem vitrum convexum quodcunque ad objecta vitro viciniora foris existentia nitidè in charta præsentanda remotiorem chartæ distantiam requirit; ad objecta verò remotiora propinquiorem. Ratio est, quod ab objectis vicinioribus radii obliquius incidant in vitrum, unde refractio fit major, sicut ex supradictis præced. syntag. cap. 4. constat, unde radii rectius post vitrum egrediuntur, ac consequenter in sectionem mutuam seriùs concurrunt, adeoque ordinatam basim longiùs protrudunt. Econtra à remotioribus objectis radii cum directiùs incidunt, fit minor refractio, & radii mutuò citius concurrunt, basimque communem ordinant propinquius.

Latitudo imaginis in charta.

V. Objectum quando vicinius est vitro, latiorem sui imaginem in charta depingit, quam dum ab eodem vitro remotius existit. Ratio est; Nam latitudo stationis intra quam basis communis in charta opposita se continet major est ex eodem vitro, quando objectum est vicinum: minor quando idem est remotum; quia radii ab objecro vicino in vitrum delati tardius post vitrum congrediuntur, fit ut intersectiones mutuæ magis à se mutuo divergant, adeòque basi communi major ultro citroque evagandi ratio concedatur. Econtra quando objectum est remotum, illæ mutuæ sectiones quæ nitidas species in charta deponunt propius concurrunt fit ut latitudo illa minuatur. Hinc igitur objectum latiorem sui imaginem in charta depingit, si convexo vitro vicinius existat, quàm si remotius.

Magnitudo imaginis.

VI Vitrum convexum, quod est majoris sphæræ segmentum imaginem cæteris paribus projicit majorem, & minoris sphæræ minorem. Ratio est; nam latitudo stationis intra quam basis communis continetur amplior evadit in charta opposita à vitro convexo majoris sphæræ segmento, quia nempè radiorum concursus post vitrum obliquior est in segmento majoris sphæræ, quam minoris ob incidentiam rectiorem, quo fit ut puncta concursus magis divergant, sicque imago dilatetur. Contrarium verò accidit in vitro convexo sphæræ minoris segmento.

Imago ratione stationis baseos com-

VII. Imago in ultima baseos communis statione latior est, quàm in antecedente quavis; & minor in statione prima, quàm sequenti qualibet. Ratio est, quia pyramis seu conus (ad cujus modum radii intus profunduntur, ut superius explica-

explicatum) quo longius à vertice similiter secatur, hoc basim intersectionis majorem facit cæteris paribus: quod hic à charta in diversis distantiis obtensa perficitur.

VIII. Vitra majus foramen admittunt, quàm fert natura: nam si foramen amplius sit, vel nihil aut omnia confusè in charta quomodocunque objecta cernuntur: quam primum verò vitrum foramini imponitur, pictura jam distinguitur, & nitidior in charta comparet. Ratio est: quod foramen dum nimis est amplum, nec vitro aliquo munitum, plures pyramides diversi coloris in basi communi confundat, ita ut unius basis alterius basim invadat, sicque luminis & diversi coloris mixtio, atque ex hoc confusio oriatur. Quod non fit, dum foramen est angustum: nam pyramides plures excluduntur, quæ per omnia aliis confines non erant, sed modo amplius procurrebant, aliasque obruebant. Unde his exclusis aliquæ solum sibi magis per omnia confines immittuntur, & ordinatè in chartam collocantur. In vitro autem foramini imposito omnes pyramides ejusdem coloris per refractionem artificiosè colliguntur, & ordinatim deponuntur, unde licet foramen sit amplum, à vitro tamen illa radiorum dissipatio, & pyramidum confusio tollitur.

Vitra majus foramen admittunt, quam fert Natura.

IX. Quo vitrum habet majorem aperturam clariores quidem imagines transmittit, sed minus ordinatas, & distinctas: quò verò minorem, eò obscuriores sed ordinatiores & distinctiores. Ratio colligitur ex præcedentibus. Nam quia, quo plus aperitur vitrum, secundum vitri aperturam plures radiosæ pyramides ex diversi coloris lucisq; radiis formatæ in chartam collocantur, quæ cum ex lævi saltem vitio vitri non rite colliguntur, sed facile distrahuntur, aut invicem commiscea ntur, fit ut picturam quidem claram, minùs tamen ordinatam distinctamque in charta præsentent. Quò minor autem apertura, pauciores radiosæ pyramides in chartæ basim collocantur, unde picturæ obscuritas emergit: cujus distinctio ex eodem capite oritur, eò quod plures eliminentur, quæ non per omnia confines sunt relictis, sed modò amplius concurrunt, modò deficiunt, & sic luminis & coloris diversi mixtionem ac confusionem parere poterant: exclusis itaque ejusmodi pyramidibus solæ residuæ ordinatioribus radiis in chartam collocantur, & sic picturam distinctiorem repræsentant.

Quid apertura viti confert.

X. Quo vitra clarioris sunt substantiæ, & politioræ figuramque sphæricam perfectius obtinent, hoc melius exhibent rem tralucentem: Quo amplius autem à perfectè sphærica superficie defecerint, hoc vitiosius rerum species in aspectum deducent. Patet per se, nec indiget ratione.

Vitri melior claritas expolitio & perfectio quid conferat.

XI. Quod si vitri convexi quodcunque punctum aut plura etiam occultentur, tota quidem pictura in chartam transmissa nonnihil obfuscatur absque ulla tamen ejusdem mutatione sive in quantitate, sive figura, aut situ. Ratio est. Nam quia in quodlibet vitri convexi punctum acuminatur species totius objecti; in eoque deinde evertitur, & eo usque sese dilatat, donec omnia sua puncta cum alterius cujuscunque eversæ speciei radiis & punctis homogeneis & homologis ita conjungat, ut planè sibi in basi quadam communi, cujus locum charta obtinet, congruant: quo fit tot esse picturæ distinctas & sibimet superpositas bases eversas similes similiterque dispositas, quot in vitro convexo diversa reperiantur eversionis sive intersectionis puncta. Quando igitur punctum unum alterumvè occultatur, non ideo figura, magnitudo seu quantitas aut situs mutantur; quia aliæ pyramides similes similiterque dispositæ adhuc manent: sola igitur claritas minuitur ex unius alteriusvè pyramidis sublatione. Hinc ergo pictura nonnihil obfuscatur, sive à claritate deficit, reliquis omnibus immutatis.

Quid fiat si aliquid in vitro occultetur.

XII. Imago in chartam transmissa non æquè munda, & distincta per totum comparet, sed circa medium semper vivacius præsentatur. Ideo quia radii perpendiculares, qui ad medium appellunt, sunt fortiores, quàm radii, qui obliquè illapsi ad F marginem & chartæ extremitates procumbunt.

Imago non æqualiter distincta.

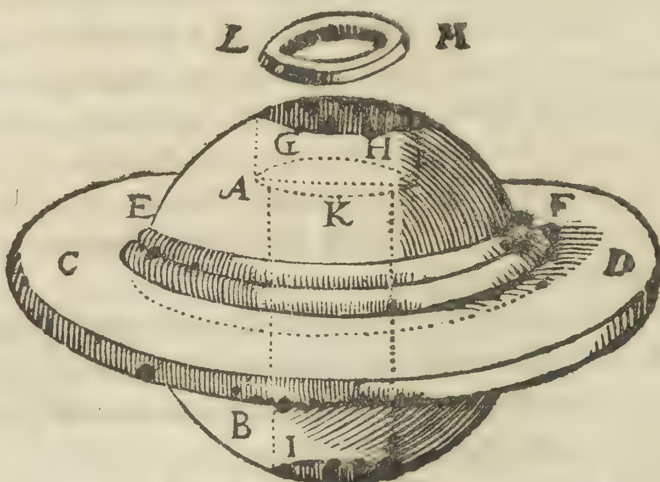
XIII. Char-

Quomodo charta obtendenda foramini cum vitro.

XIII. Charta ita obtendi debet foramini & vitro ut radius per centrum vitri tralapsus perpendicularis sit tàm ad chartam, quàm ad vitrum. Causa patet ex præcedenti. Unde curandum, ut superficies objecti, vitrum & charta opposita sint in planis parallelis; aliàs imago nec competentem claritatem, nec figuram ordinatam obtinebit. Unde discitur, quomodo objecti forinsecus positi obliquè aliàs irradiantis imago nitidè præsentari possit, conversione scil. vitri objectum versus, ut radii perpendiculariter per vitrum transeant in chartam æquè sic oppositam, ut in illam quoque perpendiculariter incidant. Cui expeditius præstando sequens instrumentum servit.

Instrumentum aptum pro speciebus clarius in chartam inducendis.

Fiat ex ligno aut alia quacunque solida materia globus quantum fieri potest perfectè rotundus magnitudine diametri trium aut quatuor circiter digitorum. Hic globus intus torno excavetur in una quidem parte latius, ut vitrum imponendum exactè capiat, in altera parte strictiùs & angustiùs, tum ut ita vitrum probè margine sua teneat ne facilè excidat, tum etiam, ut illud in circuli morem aliquatenus obtegendo eidem non nisi competentem aperturam concedat. Hic globus orbiculo includatur, cujus crassities circiter unius digiti; tota autem superficie globum circumdet & circumcingat, unde circa medium simili curvatura, ut globi curvaturæ convexæ exactè congruat, excavetur, in medio autem omnino orbiculus iste sit pertusus, ut globus utcunquè promineat, solum à curvatura cava sic stringatur, ne excidat. Fiat deinde alius annulus similiter omnino ad globi curvaturam excavatus, ut una cum orbiculo debitè compactus & eidem agglutinatus totum globum undique cingat & junctione



firma sic teneat, ut nullum facilè excidendi periculum sit, in omnem tamen positionem pro libitu tàm in utrumque latus, quàm sursum vel deorsum absque ulla difficultate verti revolvique possit; eritque instrumentum paratum. Inspice figuram ubi A B repræsentat globum: G H est cavitas latior, ubi vitrum imponendum & annulo ferreo, æreo aut ligneo L M recludendum. I K Est cavitas angustior. Orbiculus C D complectitur globum sua curvatura ad similem globi convexitatem perfectè excavata. E F est annulus ex altera parte eundem globum circumdans & constringens, ne excidere possit. Usus prædicti instrumenti est, ut instrumentum foramini imponatur & globus cum indito vitro versus objectum, quod clarius & distinctius in chartam delucere cupis vertatur, eique charta debito loco & modo ut mox supra dictum, obvertatur; & ita objectum, quodcunque foris existens facilè radiis directis nitidissimè in aspectum produci potest.

Distantia chartæ à quocunque vitro quomodo sciri possit

Porrò, quo facilè sciri possit ad quam distantiam charta obtendi debeat pro ratione convexitatis in vitro quovis dato, sive utrinque convexum eadem convexitate, sive plano-convexum sit; notari debet, vitrum utrinque eadem convexitate

vexitate convexum, congregare radios circiter ad medietatem diametri utriusque convexitatis; vitrum autem plano-convexum ad distantiam quæ æqualis sit diametro convexitatis. Vnde sequentes tabulæ possunt inspici. Vbi in prima videre licet minorum sphærarum portiones, una cum partibus æqualibus centesimis pedis Romani distantiæ, in qua charta obverti debet competentibus. In altera tabula designatur distantia secundum diametrum convexitatis in pedibus Romanis juxta eosdem pedes eorum semisses & quadrantes.

Vsus tabularum est iste. Habeo vitrum convexum utrinque vel plano-convexum cujus diameter mihi nota sit in partibus centesimis: si sit ex minoribus sphæris portio, aut in pedibus Romanis si ex majoribus, volo scire, in qua distantia debeam opponere chartam, ut illico species nitidè præsententur, ut si habeam vitrum utrinque convexum 50. centesimarum partium diametri, vides in tabula hunc numerum 50., & quia eidem respondet in utrinque convexo 25. significatur chartam obtendi debere ad distantiam 25. partium centesimarum pedis Romani; similis est ratio inquirendi distantiam pro plano convexo 50, nam ei respondent 50, quæ indicat distantiam tot partium centesim. ped. Rom. Eodem modo pro majorum sphærarum portionibus inquiri potest distantia chartæ in tabula secunda, ut si vitrum convexum utrinque sit 5. pedum, debet charta obtendi ad distantiam $2\frac{1}{2}$. pedum Rom. &c.

Hinc itaque discitur, quomodo in quocunque conclavi dato, quis scire possit, quale vitrum sit foramini imponendum, ut inde in parietem obversum species nitidè statim præsentari queant: nam mensurato spatio, quod est inter foramen & parietem facile juxta positas tabulas vitrum assumendum innotescit.

Verum Nota, me dixisse (circiter) nam certa regula hic præscribi non potest, ob id, quod objecta, ut dictum, quando sunt vicina, propius, & quando remota, longius congregent radios, ut picturas nitidas præsentent. At tabulæ istæ pro aliqua saltem directione servire possunt, non pro infallibili cujusvis objecti quomodolibet distantis repræsentatione, nam experientia est optima hujus doctrinæ, artisque magistra. Vide quæ dicimus infra Fundam. II. Syntag. I. De focis lentium convexarum.

Tabula 1.

Pro distantia chartæ in partibus centesimis pedis Romani si vitrum sit minoris sphæræ portio, idque vel convexum utrinque simili convexitate vel plano convexum.

Partes 100 diam: vitri.	Distant. chartæ si vitrum utrinque convexum.	Distantia chartæ si vitrum plano convexum.
10.	5.	10.
15.	7. ½	15.
20.	10.	20.
25.	12. ½	25.
30.	15.	30.
35.	17. ½	35.
40.	20.	40.
45.	22. ½	45.
50.	25.	50.
55.	27. ½	55.
60.	30.	60.
65.	32. ½	65.
70.	35.	70.
75.	37. ½	75.
80.	40.	80.
85.	47. ½	85.
90.	45.	90.
95.	47. ½.	95.

Tabula 2.

Pro distantia chartæ in pedibus Romanis eorumq; semissibus & quadrantibus si vitrum sit majoris sphæræ portio, idque vel convexum utrinque vel plano-convexum.

Diameter vitri in pedibus Rom. & semissibus.	Distantia chartæ in ped. Rom. & quadrantibus cum vitrum est utrinque convexum.	Distantia chartæ in ped. Rom. & semissibus cum vitrum est plano-convexum.
1.	0. ½.	1.
1. ½.	0. ¾.	1. ½.
2.	1.	2.
2. ½.	1. ¼.	2. ½.
3.	1. ½.	3.
3. ½.	1. ¾.	3. ½.
4.	2.	4.
5.	2. ½.	5.
6.	3.	6.
7.	3. ½.	7.
8.	4.	8.
9.	4. ½.	9.
10.	5.	10.
12.	6.	12.
15.	7. ½.	15.
20.	10.	20.
25.	12. ½.	25.
30.	15.	30.
40.	20.	40.
50.	25.	50.
60.	30.	60.
70.	35.	70.
80.	40.	80.
90.	45.	90.
100.	50.	100.

Quid fiat si speculū loco chartæ adhibeatur,

XIV. Species objectorum per vitrum foramini impositum in speculum planum loco chartæ debitè oppositum projectæ duplicem item picturam præsentant, quarum una obscurior & eversa, totamque speculi superficiem insidet, & ab oculo quovis loco ante ipsum constituto in iisdem semper speculi partibus cernitur; altera verò illustrior. sed partem speculi sursum occupans etiam eversa non in eadem parte speculi semper ab oculo quovis loco ante ipsum constituto cernitur. Ratio omnium istorum intelligitur ex cap. præcedente, ubi hoc phænomenon latius deduximus. Hîc solum de illustriori pictura, dicendum, quare jam evertatur, potissimum, cum adversarii dicant etiam posito vitro in foramine picturam illam nitidam comparere erectam. Verùm aliter ipsa edoctus experientia eversam deprehendi: cujus causam jam assigno. Radii equidem à vitro refringuntur, & facta refractura decussantur, sicquè decussati ad speculum appellunt: unde deinde

deinde ad oculum reflexi everſam præbent picturam. Facta enim decuſſatione radiorum poſt foramen everti imaginem ſupra eſt demonſtratum. Inſpiciens ergo hanc picturam videt ipſum objectum reflexè & refractè.

XV. Vitra convaca licet ſola ut dictum ſupra hic nihil præſtent, juncta tamen convexis, & introrſus in debita proportione, ſpeciei depictionem non parum juvant, valde ſiquidem imaginem augere poſſunt & in minori quidem diſtantia vide infra fund. 2. ſynt. 2. c. 3. p. 10. Debet autem vitrum concavum ſemper ſtatui inter ſtationem baſeos communis vitri convexi, & ipſum vitrum convexum, ita ut diſtantia ejus ſit brevior quàm ipſius baſeos communis. Interim notari poſſunt ſequentia ex *Oculo Scheineri : fund. opt. lib. 3. part. 1. cap. 11.* Vitra cava cum convexis debitè conjuncta multum præſtant.

Idem concavum ad diverſa convexa diverſimodè ſe habet : nam à ſegmentis convexis ſphæræ majoris majorem diſtantiam, à minoris minorem exigit.

Diverſa concava ad idem convexum diverſimodè ſe habent; nam concava minoris ſphæræ majorem, majoris minorem diſtantiam requirunt. Omnia tamen concava hoc habent, ut diſtantiam à convexo breviorem vendicent, quam ſit concurſus communis omnium baſium in baſem unam.

Deinde omnibus hoc eſt commune, baſeos communis ſtationem & picturam in charta amplificentur; & porrò à vitro convexo protendant, ita, ut diſtantia ejusdem ab eodem major evadat, quàm ſi ipſum concavum ad convexum non eſſet adhibitum.

Infra declarabitur modus, quo per vitrum, quod eſt minoris ſphæræ portio poſſit tamen imago ad quamcunque diſtantiam projici.

CAPUT IV.

De variis modis phænomenon ſpecierum erigendi, ut ſitu erecto ſpecies tranſmiſſæ conſpici poßint.

Quod unicum in admirando hoc naturæ ſpectaculo deſiderari videtur, eſt imaginum projectarum erectio ut ſitu ſcilicet non everſo, qui oculis intuentium inconveniens, ſed erecto conſpici ſpectarique poſſit. Hoc jam præſenti capite conamur docere, variosque modos intendimus præſcribere, quibus hæc erectio perfici poſſit, atque inverſa alias hæc ſimulachra ſitu erecto luculenter in aſpectum deduci queant.

Modi hanc erectionem procurandi ſunt varii : aliqui valdè ſimplices ſunt: ut ſi vel objecta foris exiſtentia ſi poſſint evertantur : ſic enim everſa haud dubiè ſitu intus comparebant erecto: aut ſi charta obliquo ſitu objiciatur oculus deinde poſt chartam inſpiciens videbit ſitu erecto : verum ea quæ ad extremitatis chartæ depinguntur, valdè deformiter, diſtortè & obſcurè præſentantur : melius autem & ſimplicius, ſi foramen in pariete paulò profundiori loco perforetur ad diſtantiam à pavimento pedum duorum aut trium circiter & inde charta debite obvertatur; ſpectator porrò poſt chartam conſtitutus obtutu demiſſo inſpiciat. Sic licet ipſæ imagines ſitu everſo in charta depingantur, ſpectatori tamen ex ſuperiori loco contuenti apparebunt erectæ. Atque hi ſunt modi valdè ſimplices qui radiorum fluxum non immutant, ſed ex alia objecti vel oculi poſitione erectas ejusmodi picturas repræſentant. Varii ſunt modi phænomenon erigendi. Modi aliqui ſimplices.

Aliis modis profluxus radiorum immutatur, & arte natura cogitur, ut recto ſitu figuraque deponat, quas alias ſibi ſoli relicta everſo ſitu deferebat picturas. Ars itaque hic naturam perficiat neceſſe eſt; quod etiam duplici pragmatia excellenter præſtat vel radios per alterius ſecundi vitri oppoſitionem denuò refringendo, vel eosdem ab uno vitro refractos & decuſſatos per ſpecularia corpora debitè interjecta reflectendo. Id porrò quomodo contingat ſequentibus pragmatiis fiet manifeſtum. Alii modi artificiales.

PRAGMATIA I.

Immissas rerum species per refractionem erigere.

Quomodo fiat erectio per refractionem.

AD species erigendas per refractionem unum haud sufficit vitrum, sed alterum etiam addendum est, quodvè vel utrinque vel ex una parte convexum esse potest; hoc equidem addito fit, ut radii qui à priore vitro per refractionem decussati evertuntur, dum alterum vitrum transeunt, æque per refractionem denuò decussentur, adeoque radii illi prius eversi, nunc in ordinem situmque rectum convertantur, ac tota imago jam erecta præsentetur. Hoc porrò practicè sic perficies.

Practicè.

In tubum aliquem, ad hanc rem ex materia idonea studiosè elaboratum, arundinibus sibi mutuò insertis distinctum, ut pro rei exigentia nunc produci nunc contrahi valeant, insere duo vitra, quæ una cum arundinibus possint apte hùc illucque deduci, ut certo intervallo disposita effectum huic instituto congruum præstent: non enim species ad quodcunque vitrorum intervallum eriguntur, sed certam quandam exigunt distantiam, quæ licet usu & experientiâ melius quàm ratione & certis regulis acquiratur; hoc modo procedere poteris. Insertis ambobus vitris in tubo; appone tubum oculo ac transpice in objectum tubumque sensim contrahe, donec dispersis nebulis & luce incipiat objectum situ everso distingui, & clarius cerni. Similiter si tubus nimium est contractus, extrahe & educ arundines, donec objectum ante prius clarissime visum situ eversa incipiat prope iterum confundi: servata hac vitrorum distantia, si chartam debito loco (quem experientia melius quàm ratio præscribit) opposueris in loco obscuro, species in ampliori spatio & majori forma videbis clarissime erectas. Atque hæc praxis, ut experientia didici, est multò expeditior & facilior iis quas habet Scheinerus. Sed nunc quædam scitu digna, quæ tàm ad praxin expeditiorem, quàm Theoriam hujusmodi specierum erectionis per refractionem in usu duorum vitrorum faciunt, notanda subjicimus.

Observanda circa praxin. Lentes debent esse mediocris sphæricitatis.

I. Licet omnia vitra convexa *sive utrinque, sive ab una tantùm parte item, sive* magna vel parva, minoris aut majoris sphæræ portiones sint, huic negotio conducant: præstat tamen lentes eligere mediocris sphæricitatis, quales sunt quæ basim communem ordinatam non nimis abbreviant, nec longè nimium protrudunt. Nam si brevius ordinent: imagines inducunt nimis parvas, easque admodum confusas: si longius; tubos etiam requirunt longiores qui hâc ex parte usui valde inepti sunt; deinde imagines, etsi majores quidem, magis tamen obscuras deferunt.

Confert multum aperturæ magnitudo.

II. Multum conferunt latitudo vitrorum sive major eorundem apertura perfectio figuræ, & exactior politura. Latitudo enim juvat, ut clarior & vicacior pictura proveniat; nam quia à vitri latitudine majorique ejus apertura objectum in pluribus punctis recipitur, fit, ut inde in basim communem pluries etiam projiciatur, quod ad vivacitatem & picturæ claritatem plurimum confert. Perfectio autem figuræ, & exactior politura conferunt distinctioni, ut quilibet radii non nisi recto ordine, debitisque locis exactius colligantur.

Anteriorē lentem præstat esse majoris sphæræ portionē.

III. Quamvis ambæ lentes possint esse per omnia æquales; præstat tamen anteriorem lentem versus objectum esse majoris sphæræ segmentum, interiorem verò minoris sphæræ portionem. Cavendum tamen ne nimis parvæ & acutæ sphæricitatis lentes assumantur pro interioribus, dum lentes anteriores sunt majoris admodum sphæræ portiones. Vnde, quo medium aliquod teneatur, sequentem tabulam directionis causa placuit apponere, ubi videre licet sumptis iis vitris tam convexis utrinque quam plano-convexis juxta primum notandum magis aptis, qualia vitra pro interioribus commodius eligi queant secundum dimensionem diametri convexitatis in partibus centesimis pedis Romani.

Tabula

Tabula proportionis vitrorum interioris cum anteriori ad species commodius erigendas.

Vitrum anterius convexũ utrinq;.	Vitrum anterius plano-convexũ.	Vitrum interius convexum utrinque.
50.	25.	40. 45. 50.
55.	27. $\frac{1}{2}$.	40. 45. 50. 55.
60.	30.	40. 45. 50. 55. 60.
65.	32. $\frac{1}{2}$.	45. 50. 55. 60. 65.
70.	35.	50. 55. 60. 65. 70.
75.	37. $\frac{1}{2}$.	55. 60. 65. 70. 75.
80.	40.	60, 65. 70. 75. 80.
85.	42. $\frac{1}{2}$.	65. 70. 75. 80. 85.
90.	45.	70. 75. 80. 85. 90.
95.	47. $\frac{1}{2}$.	75 80. 85. 90. 95.
100.	50.	80. 85. 90. 95. 100.
110.	55.	80. 85. 90. 95. 100. 110.
120.	60.	80. 85. 90. 95. 100. 110. 120.
130.	65.	80. 85. 90. 95. 100. &c. ad 130.
140.	70.	90. 95. 100. &c. ad 140.
150.	75.	90. &c. ad 150.
200.	100.	100. &c. ad 200.

Usus Tabulæ.

Assumis ex. grat. pro vitro anteriori convexum utrinque ea convexitate cujus diameter sit 70. partiũ centesi. aut si plano convexum; 35. vis scire quale vitrum possit commode admitti pro interiori? in tabula juxta numeros 70. aut 35. ingredere tertiam columnam, & secundum eandem seriem occurrunt numeri indicantes partes centesimas diametri convexitatis interioris vitri: unde potes assumere pro interiori vitro utrinque convexo vel 50, vel 55, vel 60, vel 65, usque ad æqualis sphæricitatis convexitatem 70 partium. Nec refert si convexum ex una parte sit 50 ex altera vel 55 vel 60, vel 65 usque ad 70 modò composita magnitudo utriusque convexitatis diametrorum non sit minor æqualis convexitatis composita magnitudine 50, aut major composita utriusque 70.

IV. Quantò vitrum interius in convexitate minus est sive acutius aut globosius anteriori, tantò quidem major, sed obscurior imago trajicitur. Et quantò plus accedit ad convexitatem vitri anterioris, tantò vivacitas & claritas picturæ crescit, magnitudo verò decrescit. Etsi tàm anterius quàm interius vitrum per omnia fuerint æqualia vivaciorem trajicient imaginem sed minorem, quàm si minoris cujuscunque sphæricitatis vitrum pro interiori fuisset adhibitum. Ita numeri in tertia columna tabulæ, quò priore loco ponuntur, indicant esse vitra ad item anterius collata speciem objecti eò magis augentia, sed obscurius paulò eandem repræsentantia.

Quid circa sphæricitatem in interiori vitro observandum.

V. Vitrum interius ut erigat species, easque distinctè præsentet in charta objecta, debet collocari post communem basim ordinatam: si enim ante dictam basim collocetur, non erigit, sed eversas relinquit abbreviato baseos communis termino & imminuta specierum pictura: si verò ad ipsam basim communem constituatur, aut propè ipsam ponè vel ante; objectum vel confusissimum, vel meram lu-

Vbi vitrũ interius collocandum.

cem loco objecti in chartam ubicunque obtentam projicit. Constat experientia & ratio dabitur infra.

Si ambo vitra sint æqualia quid efficiant.

VI. Cùm ambo vitra per omnia sunt æqualia, longiorem ab invicem distantiam requirunt, sicut & chartæ post interius vitrum remotiorem oppositionem, quam si interius vitrum minoris sphæricitatis portio fuerit.

Quid circa chartæ applicationem observandum.

VII. In charta debitè post vitrum interius obvertendâ eadem observanda sunt, quæ circa simplicem immissionem specierum supradicta sunt. Undè quando objectum foris remotius existit, propinquiorem chartæ distantiam requirit, & dum propius positum est; longiorem. Si stabiliter chartam loco aliquo ad erectas species ostendendas vis opponere, distantiam ab interiori vitro ex objecto mediocriter dissito poteris designare. Omnis porrò distantia meliùs oculi experimento deprehenditur, quàm certâ regulâ præscribitur. Curandum etiam ut charta sic obtendatur, ut radius ab objecto per ambas lentes tralapsus sit eidem chartæ perpendicularis, aliàs objecti claritas & picturæ figura vitiabitur; unde necesse est, ut superficies objecti, ambæ lentes, & charta obtenta sint in planis parallelis.

Si vitra sint æqualia vel inæqualia ut objectis obversa quid præstent.

VIII. Quod si duo vitra per omnia æqualia in tubo ritè disposueris, utrum opponas objecto fiatque anterius, nil refert, eademque chartæ distantia requiritur. Quod si verò vitra sint inæqualia: hinc si majus vitrum respicit objectum, chartæ minorem distantiam exigit: si minus, præponas, cæteris immutatis charta debet remotiùs poni. Item eodem casu: cum majus vitrum objectum respicit imago comparet major in charta, sed paulò obscurior: si verò minus obvertas objecto, & majus chartæ; nitidior imago ac vivacior, sed paulò minor apparet.

Interius vitrum si moveatur mox pictura disparet.

IX. Si vitrum interius post erectam semel specierum apparitionem in charta vel antrorsus vel retrorsus moveatur, pictura comparere mox deficit in charta; unde ut conservetur, etiam charta est movenda. Et quidem si vitrum interius ab anteriore magis fiat remotum: charta excipiens species amplius ad vitrum interius est admovenda tuncque magnitudo decrescit, augetur vigor & claritas. Etsi è contra interius ad anterius magis admovetur, charta amplius dimovenda est, quò species quidem magnitudine augentur, deficiunt verò vigore.

Vnde margo specierum immundus medium distinctius

X. Specierum erectarum margo plerumque immundus est, confusus & varius, medium verò semper distinctissimam exhibet picturam: nam refractio circa medium est radiorum magis directorum, circa marginem vero magis obliquorum & refractorum: Indè illorum major valor, vigor,& vis; horum contra major debilitas error & defectus: Deindè cùm non omnes radii â quovis puncto in superficiem vitri prolapsi refractionis beneficio æquè in punctum iterum colligantur, sed ob vitri figuram rarissimè omni ex parte perfectissimam plures radii evagentur, & oberrent, ac pervicaciter legibus refractionis obluctentur; accidit inde ut margo istorum oberrantium radiorum diversicolorum appulsu fædetur, ac ita nebulosa quadam caligine ex adversantium specierum turbine suffundatur.

Defectus hi quomodo cavendi.

Hinc ad defectus istos tollendos aut præcavendos duos suggerit modos *Scheinerus* in oculo lib. 9. part.1. cap. 25. quorum primus est: si ad vitri interioris communem basim ex tubo rostrum seu collum in angustum foramen excavatum producas cavitate minima ad orificium instar digiti parvi secundum latitudinem, in opposita verò parte tanta, quantum ipsum vitrum posterius existit; longitudo hujus rostri sive excavati coni est tanta, quanta distantiæ baseos communis, quam vitrum convexum posterius efficit: atque hæc cavata quasi tuba errones illos & turbatores radios egressu prohibet, & sic speciem ab omni turbulentia vindicat.

Alter modus priore multò præcellentior est, si tribus lentibus convexis utaris hac dispositione. Prima objectum excipit: media stationem baseos communis, quam

nis, quàm lens prima efficit, insidet: ultima denique mediæ. Nam prima objectum in basim suam distinctam situ everso projicit; secunda idem objectum in stationem suæ communis baseos confusissimum instar meræ lucis collocat: tertia denique hinc exceptum situ erecto mundissimè in chartam defert. Sic ille. Fateor etiam ipse tribus lentibus convexis meliùs & commodiùs erigi species; nam sic in minori distantia tàm vitrorum quàm chartæ, auctior cum majori vivacitate illarum pictura potest obtineri; possunt autem vel omnia tria vitra esse æqualia, melius tamen est tertium interius esse minoris sphæræ segmentum, duo verò reliqua æqualia; medium tamen nunquam consultò minus duobus aliis exterioribus ponitur. Aptissimè invenitur eorum distantia, si quodvis vitrum ad parietem vel chartam albam paulò propiùs obtendas, itaque huc illuc que moveas, dum radii ab objecto mediocriter dissito velut fenestra aut alia re quadam lucida transeuntes imaginem satis nitidam & distinctam etsi eversam projiciant; in competente deinde distantia, quâ talis imago à vitro projicitur, in tubo collocentur. Interius autem cum est minus, ad ipsius distinctam projecturam distantia observari debet. Tribus lentibus convexis commodius eriguntur species.

Corollarium.

Ex his patet quomodo in obscuro conclavi omnis generis curiositates velut prata, horti, flumina, arbores, sylvæ, domus, turres, ædificia quævis, fora omnis generis mercibus homines, & alia quævis mobilia; ut sunt ludicræ repræsentationes venationum, certaminum, terribilium formarum apparitiones, actus scenici & comœdiæ integræ cum omnibus motibus, gestibus, coloribus ad vivum in figura, situque erecto exhiberi queant, sicut & legimus Rudolpho II. Imperatori Augusto ab insigni quodam Mathematico omnes prædecessores Romanos Cæsares à Julio Cæsare ad Mauritium usque recta specie repræsentatos esse ita ad vivum, ut quotquot præsentes fuerint, id magica arte aut necromantica adjuratione factum putârint.

PRAGMATIA II.

Cistulam parastaticam construere quâ varia curiosa rerum spectacula quovis loco facilè exhiberi possunt.

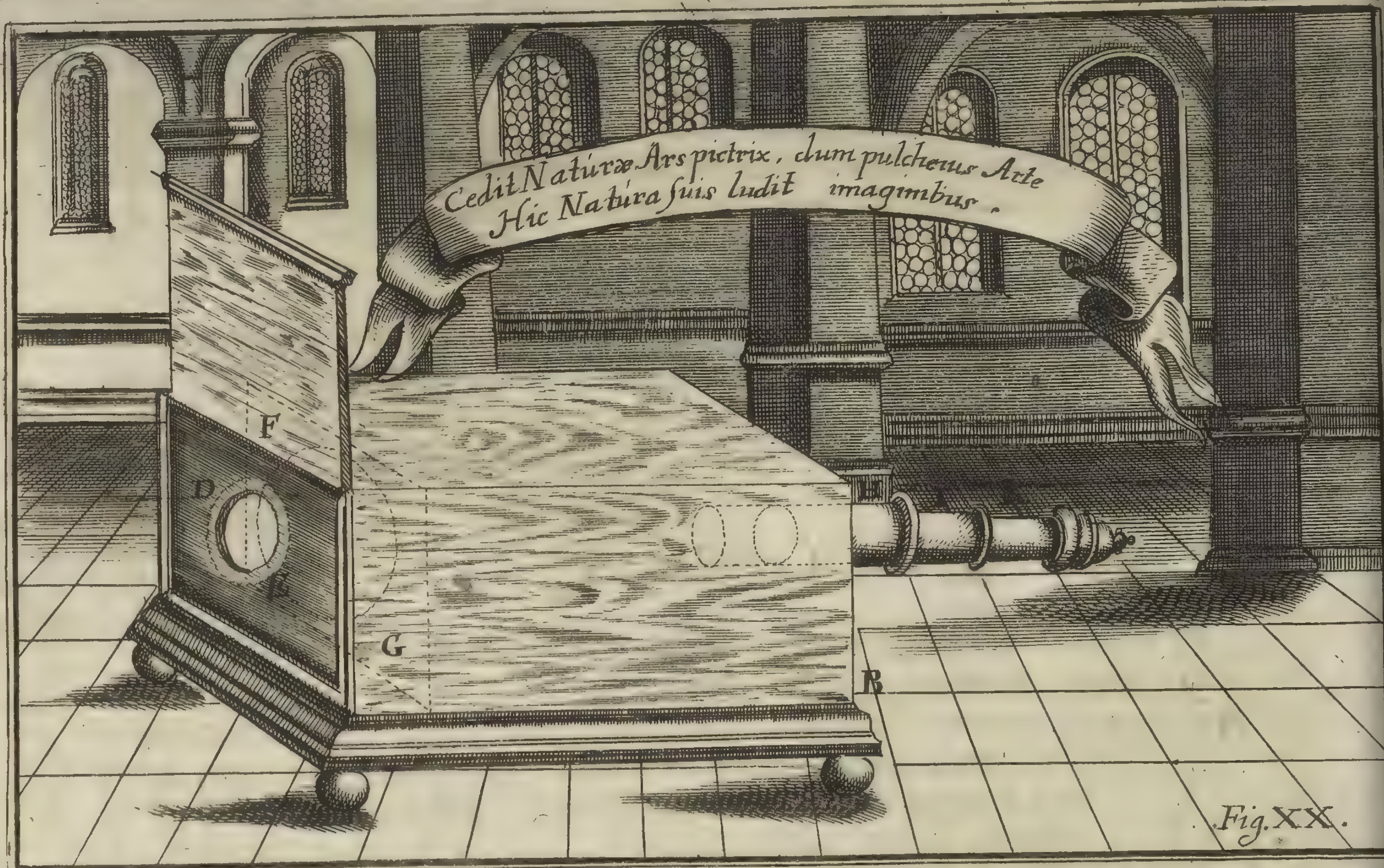
HAc pragmatia producimus cistulam parastaticam ad quaslibet rerum species immissas occultiori quodam & curioso magis artificio in situ recto quam commodissimè exhibendas. Nam cùm locus specierum apparitioni deserviens semper obscuratus esse debeat; nec is pro quovis objecto repræsentando facilè ubivis commodè parari possit; ea de causa parvam quandam cistulam probè ad hoc negotium parare docebimus, quæ facilè ad quemvis locum mediocriter obscuratum, aut ex parte posteriori, qua inspicitur saltem inumbratum transportari, ac in ea curiosissimarum rerum parastases & ludicra oculorum spectacula cum maxima inspectantium oblectatione institui possint. Sic autem perficies.

Fiat

Ciſtulæ conſtructio.

Fiat imprimis ex ſolida materia velut ligno arido ciſtula A B cujus altitudo & latitudo 75. circiter partium centeſimarum pedis Romani,

FIGURA XX.



hoc eſt ¾ ejusdem pedis: longitudo ſit duorum circiter pedum aut paulò minor aut longior pro ratione lentium imponendarum in tubum H I K prominentem. Ab una parte A ciſtula habeat oſtiolum C, quod pro libitû attoli poſſit. Intus in ipſa ciſtula propè oſtiolum fiat tranſeptum aliquod, ſive ex tenuiori ligno, aut etiam ex charta rigidiori in medio habens foramen orbiculare D E, ejus diametri, ut commodè ambobus oculis tranſpici poſſit. Paulò interius ſpatio circiter 20. partium centeſimarum pedis, fiat aliud tranſeptum ſimile priori, ſed in medio habeat latius foramen orbiculare tantum, quantum à ſpeciebus projectis commodè occupari poſſe indicatur: ipſi autem foramini obducatur charta candida valde tenuis, quæ oleo ſit imbuta, ut imagines in ſe receptas tranſparere faciat. Verſus alteram partem B ſit tubus cum arundinibus H I K, tot, quot ſufficere poſſe judicantur, qui una cum arundinibus poſſit in ciſtulam A B intrudi, & abſcondi, & cum rei neceſſitas exigit, eximi & extendi. In arundinibus diſponantur vitra vel duo vel tria in diſtantia requiſita, ut ſupradictum, ita etiam interius extremum vitrum cum reliquis ordine, & proportione debitâ collocatis aptetur, ut juſtam à chartâ oleo imbuta ſervet diſtantiam, quàm oculorum experimento etiam facilè deprehendes, ſignaque in tubis facies, ad quæ ſimiliter ſemper tubus extrahi, imaginesque transmiſſæ quantocius nitidè præſentari queant. Ipſa ciſtula interius tota ubique nigro colore, imbuatur, ut tanto magis obſcuretur, ſicut & tubum intus denigrari valdè etiam expediet. Habebis ita ciſtulam paraſtaticam paratam: Hanc ſi ad locum quemcunque mediocriter ſaltem obſcuratum (cavendo ſolum ne lumen à tergo unà in chartam incidat, ſpeciesque diluat) tranſtuleris, & verſus objectum quodcunque magis conſpicuum & curioſum, ut hortum, forum, plateas, compita ubi homines & alia animalia obambulant, &c. direxeris, omnia foris exiſtentia cum omnibus coloribus, motibus, geſtibus, ſitu & figura recta, amicis poteris in chartâ cum maxima eorum oblectatione repræſentare. Sed ut tantò melius & expeditius hæc ciſtula conſtrui poſſit, aliqua adhuc notanda ſubjicimus.

NB. Loco chartæ longè melius adhibetur vitrum ex una parte ſaltem teneriori attritione infuſcatum, ut docemus in Fund. 3.

Obſervanda in ciſtulæ apparatu.

I. Pro

I, Pro oſtiolo C poteſt occluſâ totâ ciſtulâ ſolum foramen ſufficientis aperturæ formari, ac capſula aliqua muniri, ut pro libitû aperiri, & recludi poſſit: unde nec opus erit primo illo tranſepto D E.

II. Ipſa ciſtula poteſt arctior fieri ac minor, ſi vel ex chartâ rigidiori & craſſiori, aut ex bracteolis ſtanneis tubus aliquis latior cum pluribus arundinibus formetur, qui una cum arundinibus & vitris inſertis in ipſa ciſtula recondi poſſit.

III. Eò mirabilius & jucundius videbitur inexpertis artificium, quò occultius exhibebitur, ita ut nihil de vitris aut tubo prominente compareat. Occultari etiam vitra poſſunt in ipſâ ciſtulâ absque ullo tubo prominente, ſi vel paulò longior ipſa ciſtula formetur, quæ etiam ex ea part, equâ vitra impoſita ſunt, poteſt eſſe anguſtior, vel ſi vitra minoris ſphæricitatis adhibeantur.

IV. Abſolutè melius eſt, tria vitra convexa adhibere, quàm duo; nam hæc quia longiorem requirunt ab invicem diſtantiam, & imagines ad marginem majus confuſas præſentant, inde minus commoda. Tria verò & breviori diſtantia invicem collocantur, & nitidiores exhibent picturas. Sic ego in ejusmodi ciſtulis in ſatis amplo ſpatio magnaque figura imagines trajicere ſoleo per duo vitra anteriora utrinque 60. & interius extremum utrinque 40. diſtantia omnium trium vitrorum compoſita vix dimidium pedem adæquat. Diſtantia verò chartæ oleo imburæ eſt paulo ultra pedem cum dimidio. Hæc vitrorum proportio, ſi non placeat velisque minori omnia ſpatio differre; ſume pro anterioribus duobus convexis, vitra utrinque 50. vel 55. & pro interiori utrinque 35. aut etiam 40. ſi verò paulò clarius majoresque velis repræſentare picturas, in longiori vel ciſtula, vel tubo protractiori poteris aſcendere in anterioribus ad convexitatem utrinque vel 70. vel 75 & ultra, pro interiori quoque nunc 45. nunc 50. aſſumere. &c.

melius eſt tria vitra convexa adhiberi.

Proportio vitrorum in particulis centeſimis pedis Romani.

Corollarium.

Hinc diſcitur quomodò non tantùm in ciſtula, ſed etiam in ſtabilili quodam loco decenti, in ſpeluncis artificioſis, in crottis, ſolariis hortorum, muſæis, auliſque Magnatum ludicræ rerum curioſarum paraſtaſes verſus loca jucundiora, hominibus frequentia, aliisque curioſitatibus referta cum magna inſpectantium voluptate exhiberi queant.

PRAGMATIA III.

Immiſſas rerum ſpecies per reflexionem erigere.

FAcilius ſpecies eriguntur per reflexionem à corporibus ſpecularibus objectis, quam per directam ſpecierum immiſſionem, nam unicum hic vitrum convexum ſufficit addito ſpeculo vel concavo, vel convexo, vel plano ad ampliſſimam etiàm objecti imaginem ſimul repræſentandam. Quomodo autem hoc fieri poſſit, accipe imprimis à Johanne Baptiſta Porta Magiæ natur. lib 17. cap. 6. qui ſic ait. *Hoc erit magnum artificium à multis tentatum, ſed non aſſecutum? Aliqui enim planis ſpeculis foramini oblique objectis, & in oppoſitam tabulam reverberatis videbant parum recta ſed obſcura, & indiſcreta. Nos ſæpius albam tabulam foramini obliquè opponendo, atque de regione foraminis inſpicientes videbamus ferè recta; ſed pyramis per obliquum diſſecta, ſine proportione homines & inperſpicuos oſtendebat, Sed tali modo ita fies voti compos. Opponito foramini ſpecillum è convexis fabricatum, inde in ſpeculum concavum imago reſiliat. Diſtet ſpeculum concavum à centro, nam imagines obverſas recipit, rectas reddit ob centri diſtantiam. Si ſupra foramen & papyrum albam jaculatis imagines rerum objectarum tam clarè, & perſpicuè, ut non ſatis mirari poſſis Id tamen duximus admonendum, ne opera fruſtreris, quod proportionati ſint oportet circuli ſpecilli, & concavi portio, quomodo id aſſequaris pluries hic declarabitur.*

Portæ praxis ſpecies erigendi.

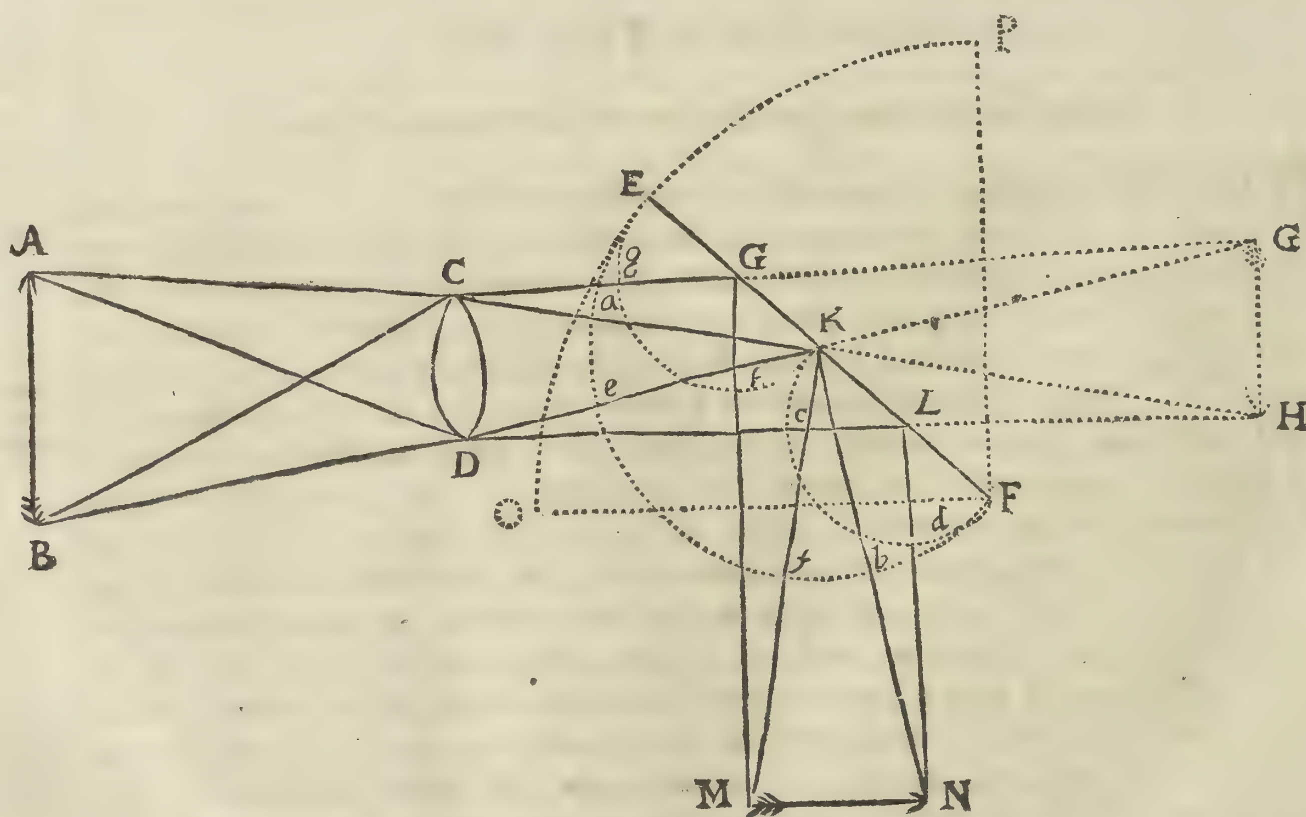
Et paulò ante hæc, ista tradit. *Si vis majora omnia & clariora videre è regione speculum apponito, non quod disgregando dissipet, sed colligendo uniat, tàm accedendo, recedendoquè quousque ad suam veræ imaginis quantitatem cognoveris debita centri appropinquatione, & attentius cognoscet inspectator volantes volucres, cælum nubibus dispersum cyanei coloris, longè distantes montes, & in parvo papyri circulo (qui supra foramen accommodetur) quasi compendiosum orbem videbis, quod ubi vides, non parum lætaberis: obversa omnia quia speculi centro vicina sunt, si extra centrum elongabis, majora & erecta uti sunt, conspicies sed non perspicua.* Hæc ille

Quomodo aliqui per reflexionem species erigũt

Aliqui sic erigunt. Extra cubiculum obscurũ paulò infra foramen ponunt speculũ planum, aut pelvim aquâ limpidâ plenam: tunc enim species rerum in speculum aut aquam incidentes repercutiuntur, & subintrantes foramen exhibent rerum imagines erectas in objecta charta vel linteo albo. Et quidem si speculum erit infra foramen, objecta speculo incidentia apparent erecta, & eadem non incidentia speculo, sed per foramen sine reflexione radiantia, apparent inversa. Verum ad directum hunc profluxum impediendum, qui unà cum reflexis radiis ingressus imaginem potius turbare solet, consultum est aliquid opacum ante foramen ponere, quo directus hic radiorum influxus prohibeatur, solus verò reflexus intromittatur. ut ita imago erecta purior intùs pingatur.

Alius modus accommodatior.

Verum in ipso loco obscuro commodius meliusque species eriguntur hoc modo. Foramen fiat paulò altius, ita ut supra caput & altitudinem hominis stantis à pavimento ad 7 circiter pedes elevetur, in eoque vitrum ponatur, quod aliquo longius projiciat basim communem ordinatam; veluti commodiora in hunc usum sunt plano-conveva, quorum convexitatis diameter est 5 vel 6 pedum, aut utrinque convexa quorum diameter 9, 10, 11, 12, pedum spatio intra distantiam vitri & ejus basim ordinatam, ferè medio suspendatur speculum planum inclinatum tamen ad semiquadrantem seu gradus 45, ut radios omnes obliq; excipiens reflectat in chartam infra obtentam. Omnibus ita probe constitutis, cubiculoquè occluso & obscurato, si chartam vel linteum album in mensa vel alio plano debitè infra speculum ad distantiam quam experimento optimè addisces, objeceris, steterisquè loco infra vitrum & speculum, chartamque inspexeris, videdis omnia in situ erecto: sinistra tamen apparebunt dextra, & contra dextra sinistra.



Sed

Sed quò totum artificium melius intelligatur, per figuram declaremus. Sit objectum A B quod per vitrum C D in foramine obscuri cubiculi collocatum trajiciat species. Absque speculo si loco G M, charta opponatur, figura objecti præsentabitur inversa, ut in G H apparet. Ponatur jam speculum E F intra stationem basis communis G H, F & vitrum C D, sitque speculum E F inclinatum ad semiquadrantem, ut apparet in figura ex P E vel O E: excipiet itaque oblique omnes radios per vitrum transeuntes indeque refractos; & quia facta reflexione per speculum E F, radii jam alio coguntur, & secundum superius dicta Cap. 5. Prop. 3. præced. Syntagm. anguli reflexionis fiunt æquales angulis incidentiæ, fit igitur ut radius ex superiori puncto A per C in K prolapsus ad K reflectatur sub angulo reflexionis F K b æquali angulo incidentiæ C a K E (uti apparet in semicirculo E F per arcus F b & E a æquales) tendatque versus N. Similiter ex eodem puncto A radius alius A D prolapsus in L inde reflexus sub angulo d L F æquali ipsi D c L K (uti satis per arcus F e & K c æquales in semicirculo K F indicatur) reflectitur, & æque tendit in N. ubi punctum A ex radiis dispersis colligitur, ac nitide præsentatur. Sistitur igitur punctum A factâ reflexione in N.

Artificium erectionis melius declaratur.

Sumamus jam etiam punctum B: quia igitur radius B D K reflectitur in puncto K sub angulo f K F æquali angulo D e K E (sunt enim arcus F f & E e æquales) necessariò tendet in M, item quia ex eodem puncto B alius B C G in puncto G reflectitur per angulum h G K æqualem angulo C g G E (prout in semicirculo E K arcus h K & g E æquales indicant) radius ex G puncto reflexus per h tendet etiam in M, ubi ambo radii ex puncto B emissi se intersecant, & colliguntur. Quod porrò de radiis ipsis extremis assumptis à duobus punctis A & B prolapsis dicitur, hoc de omnibus aliis intermediis in superficiem vitri C D directis intelligi debet.

Patet igitur jam quomodò objectum A B species à se projectas per speculum planum reflexas deponat loco M N: & quia species puncti superioris collocantur loco N, & puncti inferioris B, deponuntur loco M: si spectator inter vitrum C D & speculum E F constitutus demisso obtutu inspiciat picturam M N in chartâ obtentâ depictam, videbit erectum. Nam punctum N quod repræsentat punctum A, æq; videbit superiori loco, & punctum M quod repræsentat punctum inferius B, videbit etiam inferiori loco, ergo totam picturam ut ipsum objectũ foris existit, quod idem est, ac in situ recto, quod erat demonstrandum.

Quare autem dextra appareant sinistra, & contra sinistra appareant dextra; accidit ex decussatione radiorum à vitro per refractionem causatâ, quæ per speculi oppositionem non corrigitur, cum speculum planum secundum simplicem superficiem suam radios obliq; exceptos solam simplici reflexione in præsenti casu deflectat deorsum non verò dextrorsum, aut sinistrorsum, adeoque suo interjectu radiùs restituat & corrigat secundum unum incidentiæ modum, non secundum alterum. Quod si verò speculum perpendiculariter erigatur, & inclinetur dextrorsum, vel sinistrorsum radios ita oblique exceptos in contrariam partem deflectet, constituetque objecti species dextras ad dextram, sinistras ad sinistram; sed tunc à vitro lenticulari inversas non eriget. Sed hæc ex catoptricis notiora sunt quam ut ulterius exponi debeant. Nunc aliqua, quæ circa hanc erectionem notanda sunt, proferamus.

Cur dextra appareant sinistra.

I. Specula plana quò sunt perfectiora & politiora, eò pro præsenti negotio accommoda magis aptioraque sunt. Calybea etiam cæteris paribus præstant vitreis vel crystallinis plumbo terminatis; cum hæc duplices reflectant imagines, ut constat ex supradictis præced. Syntagm. cap. 5. Prop. II. illa verò simplices, ideoque magis vivaces.

Notanda circa erectionem specierum per reflexionem.

II. Potest speculum planum quocunque loco inter vitrum & stationem baseos communis ejusdem opponi, sed quantò propinquius vitro collocatur, tantò charta, ut species nitidè recipiat, debet amplius à speculo demergi: & quantò remotius à vitro ponitur speculum, tantò magis debet charta attoli & minus ab

ipso distare; Et si medio intervallo seu distantia quæ est inter vitrum & stationem basis communis speculum opponitur, distantia chartæ à speculo erit æqualis distantiæ ipsius speculi à vitro.

III. Nec opus est præcisè speculum inclinari ad gradus 45 sivè semiquadrantem circuli; potest enim ad quemcunque angulum inclinari; sed tunc & reflexio imaginis juxta angulum inclinationis speculo datum aliter fiet, chartaque aliter opponi debet. Et quidem si angulus inclinationis speculi sit infra 45 gradus ita, ut magis terram versus propendeat, species plus retrorsum à speculo protruduntur, sicque etiam charta amplius removenda, situque non horizonti parallelo, sed conformiter supra ipsum & altera parte magis elevato obtendi debet; & tantò magis, quantò ipsum speculum magis terram versus deprimitur. Si verò angulus inclinationis major sit 45 grad. species vitrum versus torquentur minusque commodè species erectæ in charta obliquè etiam obtentenda cerni possunt. Quandò autem speculum, ut supra dictum ad 45 grad. inclinatur, charta in situ horizonti parallelo ponitur, speciesque secundum totum melius & nitidius exhibentur erectæ.

IV. Foramen in quo vitrum ponitur, potest etiam commodè inferius ad pavimentum cubiculi versus locum magis curiosum fieri, ac speculo deindè debitè inclinato & contra vitrum opposito species sursum reflecti, quæ per chartam oleo tinctam debito loco obtensam picturam æque ostendet erectam. Tunc autem spectator non antè speculum & chartam ut prius, seu loco infra vitrum & speculum, contento, sed post chartam & speculum, converso vultu versus vitrum & speculum stare & chartam inspicere debet.

Corollarium.

Hinc patet quomodò si occultetur artificium, multò mirabilius curiosa phænomena; situ recto in obscurato loco possint exhiberi. Si enim artificiosè species rerum externarum ad ipsum cubiculi obscurati tectum ita occultè deducantur & per speculum indè velut per caminum aliquem dejiciantur & deflectantur in mensam infra debitè depositam, aut chartam ritè obtentam, verè magicam parastasim amicis ostendes. Sic etiam infra pavimentum abscondito artificio imagines in turriculam aliquam, aut cistam, in qua tenuis charta oleo imbuta circumquaque protensa, derivari possunt; adjuratione deinde necromantica adjecta imperitioribus impones, te velle hic in cista ostendere quid foris agatur, quid antipodes in altero orbe faciant &c. quod haud dubie æquè mirum ac lepidum spectaculum spectatores artificii ignaros in maximam admirationem, stuporemque rapiet. Sic itidem patet quomodo rerum quarumlibet species catoptricè inflecti, & quamcunque in partem pro miris naturæ artisque spectaculis exhibendis speculorum subsidio perduci queant. Sed ingeniosus quilibet artifex, hinc multa alia arcana eruet, quam prolixiori necesse sit oratione describere.

Annotatio.

Vitrum planum loco chartæ adhibendum.

Loco chartæ oleo imbutæ melius adhibetur vitrumplanum ex una parte quidem politum, ex altera verò parte impolitum, licet probe tritum, & ad polituram dispositam esse debeat. Vide infra Fund. 3. Synt. 2. cap. 8.

PRAGMATIA IV.

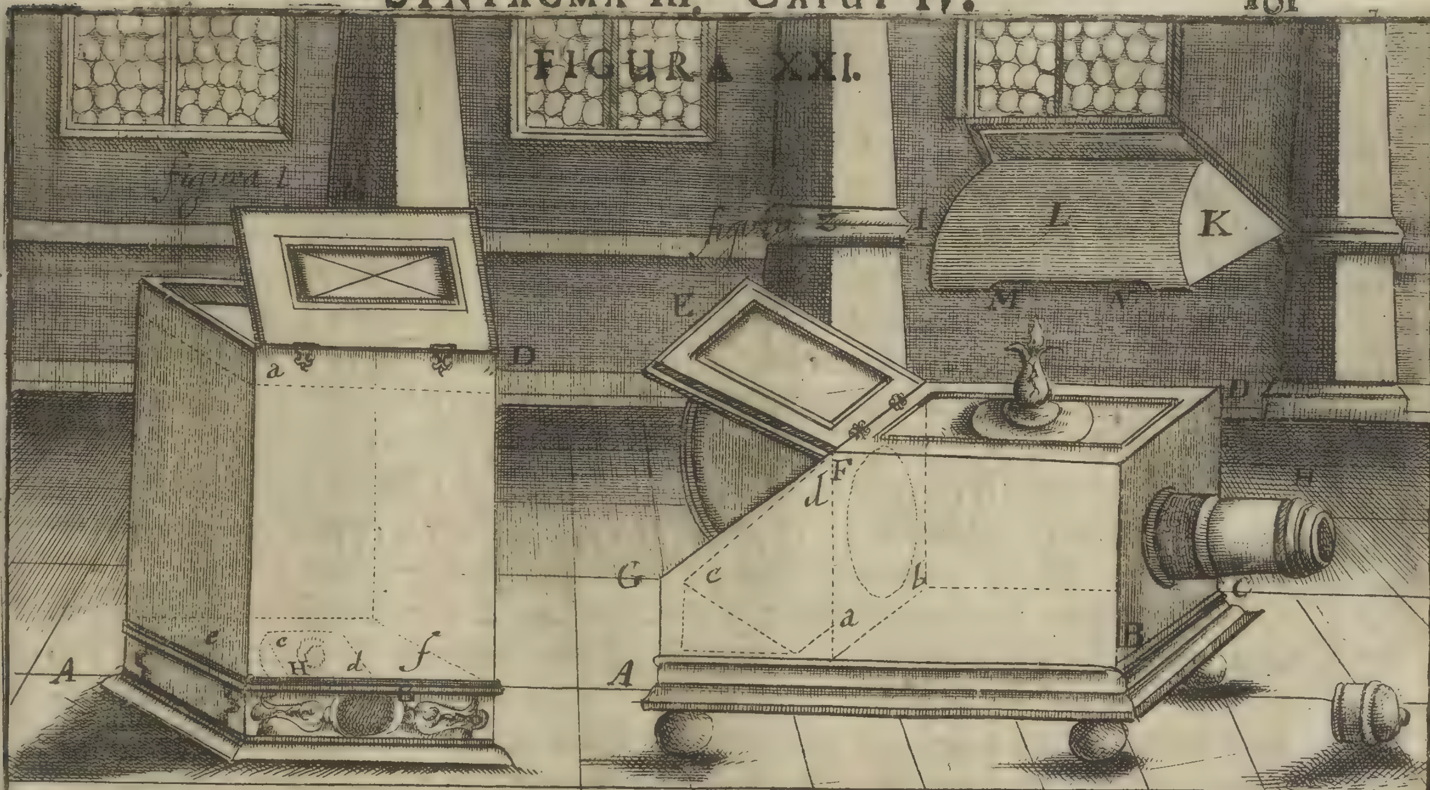
Cistulas catoptrico-parastaticas pro curiosis phænominis artificiosè construere.

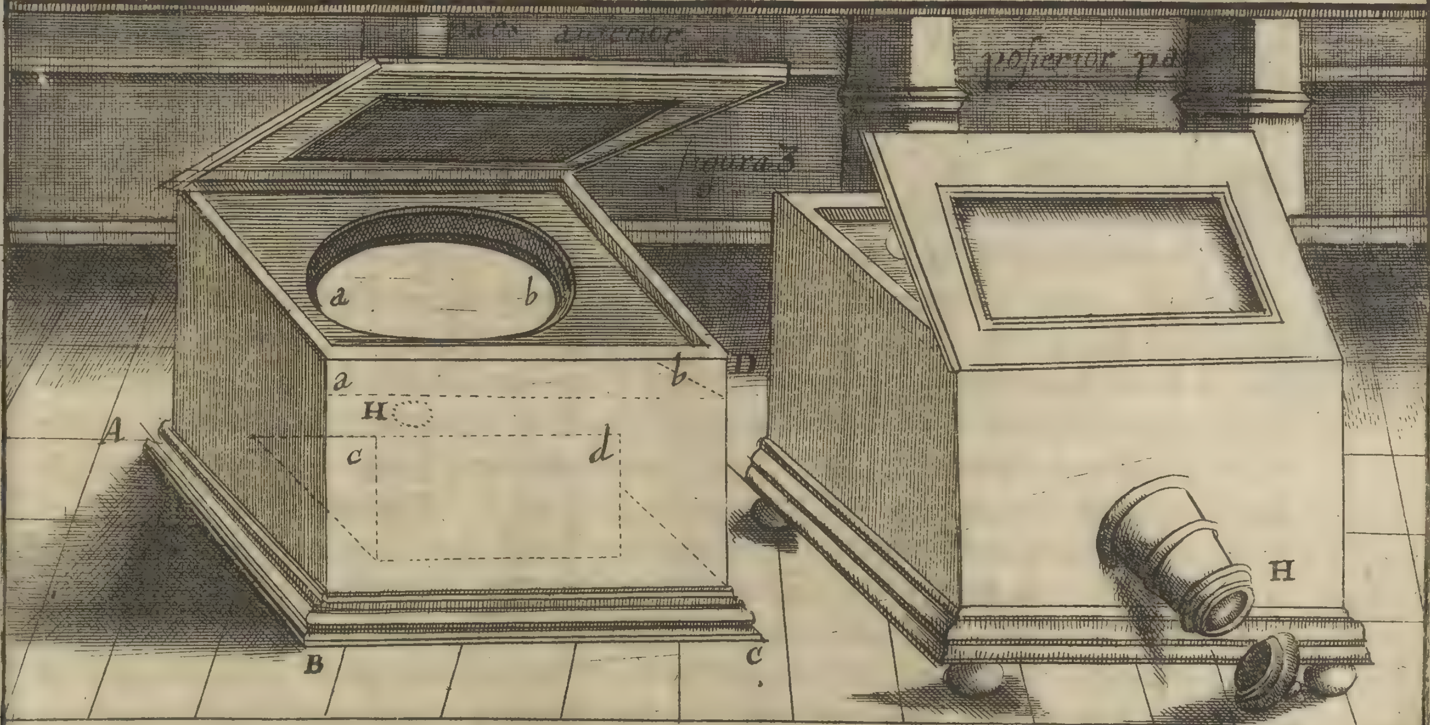
Triplex modus speculum situandi.

CIstulas catoptrico-parastaticas eas voco, quæ speculi subsidio species visibilium rerum per lenticulare vitrum immissas in chartam tenuem oleo imbutam spectari faciunt erectas. Possunt autem diversimode parari, prout ipsum speculum diverso loco & modo collocari potest. Modus autem speculum aliter situandi ad parastases rerum erecto situ exhibendas cumprimis triplex est: potest

FIGURA XXI.

FIGURA XXI.





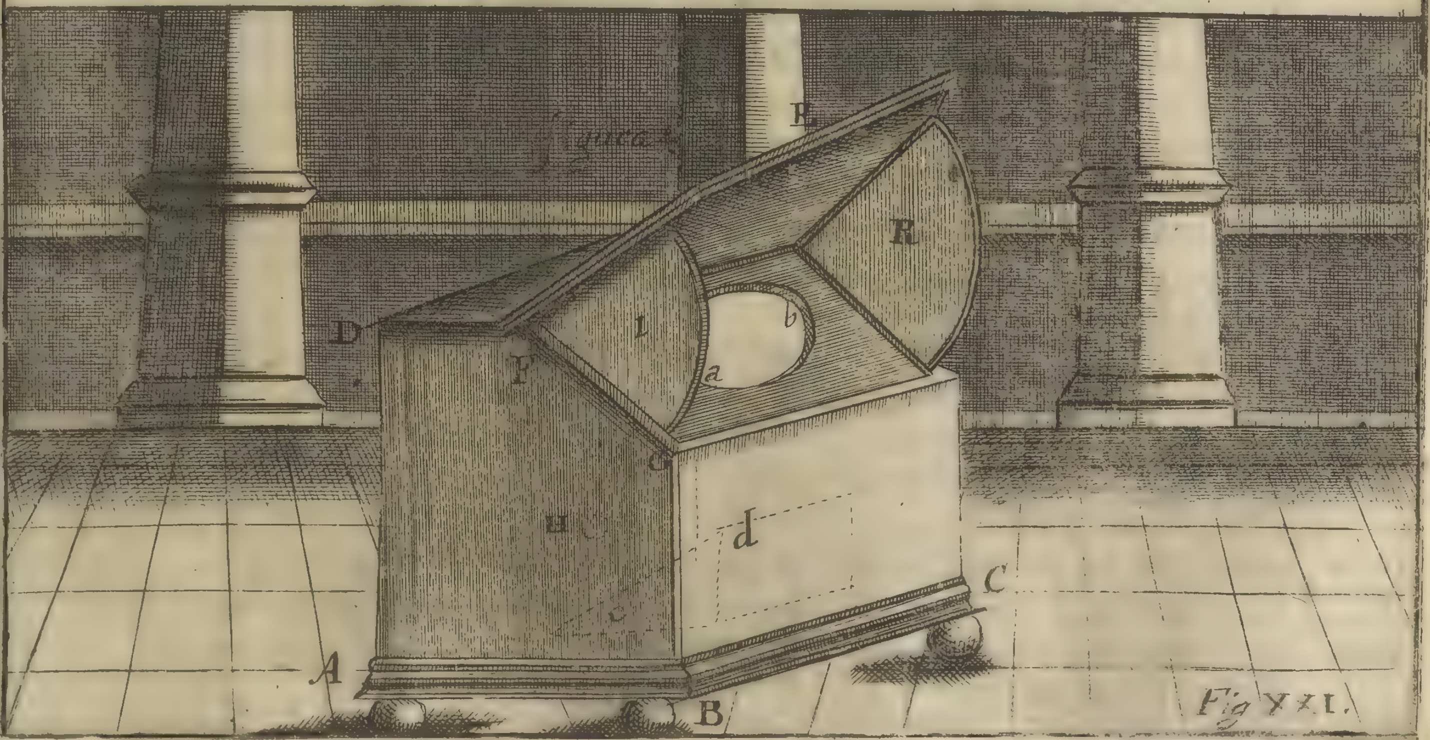


Fig. XXI.

enim ſpeculum vel ante vitrum & chartam poni, vel poſt chartam & vitrum, vel inter chartam & vitrum; juxta triplicem hunc modum, quo ſpeculum ponitur, triplicis generis ciſtulas artificiosè conſtruere docebimus.

Primus modus ſituationis ſpeculi. Juxta primum ſituationis modum, qui ſpeculo datur, cum ante vitrum & chartam ponitur, ciſtula fiat altior (ut figura I. oſtendit) quam latior pro ratione vitri quod imponitur: debet autem duplici fundo conſtare, uno A B C exteriori, in quo ſpeculum c d collocatur, alio paulò altiori & interiori e f, quod in medio habeat foramen H, ubi vitrum imponi debet: ſpeculum porrò directè intra foramen H ponendum eſt, elevandumque ad 45. gradus ſeu ſemiquadrantem circuli, quod deinde per laxius foramen O medio quoque loco patulum contraq; objecta foris exiſtentia obverſum accipit ſpecies, easquè reflectit per vitrum in foramine poſitum in chartam a b in plano ipſi vitro parallelo oppanſum; ubi ſpectatori ciſtulam elevato operculo E tenenti & inſpectanti apparent erectæ.

Notandum verò quod charta à vitro ſurſum elevari debet in ea diſtantia, qua vitrum ſpecies nitidius in communem baſim ordinare ſolet, unde facilè pro ratione vitri ciſtulæ altitûdo colligi poteſt. Vitra verò lenticularia uſui ciſtularum aptiora ſunt, magisquè accommoda. Quæ baſim communem mediocri intervallo ſiſtunt, nec nimium ſcil. abbreviant, neque nimium elongant, qualia cumprimis ſunt plano-convexa, quæ convexitatis ſuæ diametros habent æquales 70. centeſimis partibus pedis Romani, ſi verò utrinque convexa: poſſunt diametri utriuſque convexitatis eſſe à ſesquipedis ad quatuor pedum magnitudinem. Notandum etiam, quod vitra quæ minori diſtantia ordinatas baſes ponunt minores requirant ciſtulas, quæ verò longiori majores; atque hoc pro omnibus ciſtulis obſervandum eſt.

Secundus modus ſituationis ſpeculi. Pro ſecundo modo ſituationis ſpeculi, cum nempè ponitur poſt chartam & vitrum, ciſtulæ commodiſſimè formantur ut figura 2. oſtendit: nam longiores eſſe debent quam latiores & altiores pro ratione vitri in foramine H poſiti: uti A B longitudo major eſt latitudine B C & altitudine C D. In anteriori ciſtulæ parte altitudo A G minor ſit poſteriori C D ejusque fere dimidia, & à G vergat in F; quod ideo fit, ut viſus eo commodius in ſpeculum c d poſt chartam inclinatum & obliquo ſitu ibidem poſitum dirigi poſſit. Charta a b obtenditur ad F in ea diſtantia ab H vitro, in quâ ordinatiſſimè objectum inverſo ſitu depingitur. Speculum porro c d inclinatur poſt dictam chartam prout experimento deprehenditur ſpecies melius ad viſum poſſe reflecti; undè certa regula præſcribi non poteſt: ſpeculum etiam conducit eſſe majus, ac chartæ obtentæ propè æquale. Ne quoque, dum reflexè videntur ſpecies erectæ per ſpeculum, una etiam ſimul directè viſus tendat in chartam, ibidemque videat picturas everſas, ideo caveri hoc poteſt, operculum E ita formando ut in figura patet: nam ex ligno pertenui formari poſſunt duo laterales quadrantes I K qui operculo E ad extremitates affixi una cum ipſo attolluntur, & demittuntur: obducatur deinde iis charta rigidior, ut patet in L, ut ita obtegatur charta interior, nec viſus poſſit in chartam oleo imbutam proſpectare. Infra porro ad M N poteſt charta rigidior obducta aliquantulum exſcindi. Ut per exciſam hanc partem proſpectus in ſpeculum ſolum formetur.

Ciſtulæ omnis generis intus denigrari debent. Obſervandum quoque univerſaliter pro omnis generis ciſtulis ut intus denigrentur: Etſi poſſit fieri aliqua intus interſtitia ponantur, quæ circa medium debite perforentur, ut ita imperfectum lumen melius arceatur: Sic ſpecies multa vivacius diſtinctiusque cum parebunt.

Tertius modus ſituationis ſpeculi. Tertii generis modum, quo ſpeculum ponitur inter chartam & vitrum, repræſentat figura tertia, quæ etiam tàm ſecundum anteriorem quàm poſteriorem partem exactam ciſtularum fabricam ſic oſtendit; ut ulterius multum explicare neceſſe non ſit, cum omnia ſatis clarè illic perſpici poſſint. Eſtque hic modus prioribus multò expeditior & commodior, eo quod phænomenon catoptrico-paraſtaticum artificio per compendium aptiori ſpectandum proponat. Nam ciſtula non tam magna eſſe debet, cum ſpeculum intus

à vitro

à vitro ſpecies dimidia diſtantia, quâ aliàs in communem baſim ordinantur, accipiens easdem ad alterius medietatis diſtantiam ſurſum ubi, & charta obtendi debet, reflectat, ſicque illic erectas præſentet. Speculum c. d. intra ciſtulam ſituatur contra foramen H, vitrumque illic poſitum, ſitu obliquo, ac elevato ad gradus 45, ut ita ſurſum in chartam a. b. debitè expanſam exactè ſpecies reflectantur: Quod ſi tamen alio ſitu opponas, ita ut minùs eleves, poſſes viſui multò commodius erectarum ſpecierum phænomenon objicere; ſed tunc & ciſtulæ aliter concinnandæ ſunt, & charta a. b. aliter obtendenda, eo ſcilicet modo quo in figura 4. repræſentatur.

Obſerva diſtantiam chartæ à vitro compoſitam ex radiis à ſpeculo reflexis, & incedentibus à vitro ſemper debere eſſe æqualem ei diſtantiæ, quâ aliàs vitrum abſque ſpeculo interpoſito directe in baſim ordinatum ſpecies cogeret: unde licet ſpeculum non ponatur præciſè in media diſtantia, ut ſupradictum, ſed vel propiùs, aut remotiùs à vitro (quod fieri poſſe nil obſtat) hic charta etiam vel profundiùs deprimi ad ipſum ſpeculum, aut ab eodem magis attoli debet.

Uſus ejusmodi ciſtularum idem eſt, qui illius ſuprà Pragmat. 2. explicatæ: nam quovis loco mediocriter retrorſum obſcurato (etſi multò meliùs, ſi locus plùs obſcuratus ſit, econtrà objectum foris magis illuminatum) verſus objecta foris poſita obtentæ eorum perfectas exhibent picturas, hac tantum unica cum incommoditate, quod dextra repræſentent ſiniſtra, & ſiniſtra inferant dextra. Vſus iſtiuſmodi ciſtularum.

Corollarium.

Ex dictis hactenus facilè liquet, quomodò ſpecies rerum viſibilium per vitra lenticularia variè refringi, nunc augeri, nunc minui, per ſpecula porrò nunc huc, nunc illuc, ſurſum vel deorſum reflecti, ſicque diverſimodè deduci poſſint; in charta quoque candida nunc terminari, nunc per eam oleo imbutam trajici queant. Unde facilè quivis ea, quæ à nobis hactenùs allata ſunt, probè intelligens ſuomet Marte multa alia nova technaſmata, & verè magica Naturæ ſpectacula recludere, curioſisque ſpectatoribus objicere poterit. Sed hæc de mirifico lucis actinobolismo objectorumque viſibilium radiatione, ac imaginibus ſeu ſpectris per fœcundiſſimum radiorum effluxum productis unà cum eorum proprietatibus dixiſſe hoc loco ſufficiat. *Quam profectò admirabilem lucis naturam, ſpecierumquè proprietatem* (Verba ſunt Kircheri in Art. Mag luc. & umb. lib. 2. parte 1. cap. 5.) *qui altius penetraverit, is non multa tantùm naturæ arcana, ſed & complura circa metaphyſica principia abdita Sacramenta ſe penetraturum noverit.*

Nota loco chartæ oleo imbutæ melius adhiberi poteſt vitrum planum ex una quidem parte terſe politum, ex altera verò probè attritum, ſed non expolitum. Vide infra quæ de hoc vitro amplius ſcribimus. Deinde plurimùm confert vitrum ductili tubulo includere, ut pro diſtantiâ objecti magis huc illucque diduci queat. Rariora alia & magis curioſa artificia pro ſpecierum phænomeno dabimus in Fund. 3. practico-mechanico.

CAPUT V.

Phænomenon hactenus explicatum vera oculi Idæa, & typus viſionis demonſtratur.

Explicato hactenus mirifico illo ſpecierum phænomeno, venimus tandem ad id, cujus gratia per præcedentia capita hoc ſyntagmate enucleatiùs fuit propoſitum, ad ipſum ſcilicet videndi modum, actumque viſionis explicandum. Poſteaquàm enim hoc luculentum Naturæ pictricis phænomenon doctis ingeniis comparere cœpit, propulsâ veterum caligine, in quâ plurimùm à veritatis tramite aberrabant, dum viſionem per emiſſos ab oculo radios fieri, acerrimè propugnarent, aut licet aliqui ex eorum temporibus in oculo radios ab objectis ſpectabilibus recipi aſſererent, viſionis tamen ſedem in oculo, quâ radii iſti recepti cum viſivâ

ſivâ potentiâ ad actum videndi producendum conjugerentur, longè à vero diſſimiliter collocarunt (nam in humore cryſtallino formale totum viſionis negotium perfici arbitrabantur) omninò aliter Recentiores ſapienter à Naturâ ipsâ inſtructi ſentire cœperunt: Nunc enim unanimi conſenſu omnes Optici, Phyſici, & Medici inſpecto diligentiùs hoc naturæ ſpectaculo, tanquàm ab ipſa naturâ dictatum axiomatis loco ponunt, viſionem per receptos radios ab objectis profluxos, & in tunicâ retinâ, tanquàm verâ & genuina ſede viſionis depictos, non aliter quàm præmiſſum ſpecierum phænomenon in obſcuro loco exhiberi ſolet, etiam in oculo conformiter per omnia adaptato produci. Quod proindè hoc capite inſtituta perſimili in omnibus comparatione clariſſimè demonſtrabimus.

Tunica retina ſedes Viſionis.

Oculi comparatio cum Phœnomeno explicato.

Ad Phænomenon, ut ſuprà vidimus, tria neceſſariò cumprimis requiruntur, locus ſcilicet obſcuratus, foramen anguſtum, in quo vitrum lenticulare impoſitum, quod radios ab objectis extrinſecis profluxos immittit, & chartâ intus in debita diſtantia ritè oppanſa ſeu obverſa, in quâ pictura à radiis aſportata deponitur. Ita æque tria hæc cumprimis in oculi aptâ advidendum conſtitutione requiſita perſpicies: nam Cameræ vel cubiculi aut loci obſcurati vicem gerit ſinus oculi interior poſt humorem cryſtallinum conſtitutus, qui vitreo humore repletus eſt, à lumine quoque externo ſecretus, atque inde obſcuratus. Humor cryſtallinus globoſus à ciliaribus ſuſpenſus eſt inſtar vitri lenticularis in foramine collocati: Tunica retina inſtar chartæ foramini oppanſæ. Atque hæc tria ſimiliter neceſſariò ad oculi pro viſione debitè formandâ conſtitutionem requiruntur, ſicut tria illa pro phænomeno ritè exhibendo æquè omninò neceſſaria ſunt. Cætera verò, quæ præter hæc concurrunt, ampliùs omnia promovent, ordinant & diſponunt: nec tamen utrinque aliquis in comparatione defectus eſt, cum inſtituta per omnia pleniore conferentia par omninò utrobique ſimilitudo compareat, uti graphicè hoc modo deſigno.

Clarior comparatio inſtituitur.

Totus oculus cum omnibus ſuis partibus aliter ſe non habet, quàm locus pro phænomeno exhibendo quàm optimè, ut ſupra indicavimus, præparatus: Nam oculi Tunicæ vicem gerunt parietum: Duo humores aqueus & vitreus oculum in cavitatibus ante humorem cryſtallinum & poſt eum replentes vicem aëris replentis cubiculum; Uvea Tunica eſt inſtar feneſtræ clauſæ; Pupilla inſtar foraminis, humor cryſtallinus inſtar vitri lenticularis poſt foramen applicati, tunica reticularis inſtar chartæ foramini & vitro oppanſæ: Sicut autem aër qui eſt ante foramen & vitrum eſt aliter affectus, quàm ille in cubiculo, cum hic ſit obſcurus, ille illuſtris, atque indè hic denſior, ille rarior, ita humores duo aqueus & vitreus aliter affecti ſunt, dum etiam hic obſcurior & denſior exiſtit, & ille illuſtrior ac rarior, ut ſupra Syntagm. I. cap. 5. docuimus. Item ſicut orbiculus in feneſtra cubiculi clauſâ, qui vitro præponitur, ſecernit aërem externũ ab interno, eumq; dividit in anteriorẽ & poſteriorem, & præterea lumini & ſpeciebus non permittit ingreſſum, niſi per foramen; ita orbiculus ſuper uveam, qui & corona & Iris dicitur, in choroide tanquam feneſtra occluſa poſitus dividit humorem aqueum in anteriorem & poſteriorem, ac ſecernit anteriorem à poſteriori tanquàm externum ab interno, luminique ac ſpeciebus alium non dat ingreſſum niſi per pupillam. Item ſicut lumen & radii ab objectis externis aperto magis minusque cubiculi foramine ingrediuntur majori vel minori copia, prout majus minusve foramen fuerit, ita aperta pupilla oculi ingreditur lumen, radiique objectorum exterorum magis aut minùs conſtringitur vel dilatatur: Iterum ſicut meliùs convenit cubiculi latera & parietes eſſe denigratos, ut locus ita amplius inumbretur & obſcuretur: Sic Uvea & choroides in oculo ſuâ nigredine internas cavitates magis obſcurant. Denique ut in artificiali radiorum immiſſione in locum obſcurum multæ proprietates & varietates interveniunt, ut ſupra cap. 2. & 3. retulimus, ita in naturali oculo, dum objecta ſua ſimili radiorum immiſſione percipit, eaſdem advertere licet, quarum potiores ſequentibus numeris diſtinctas ita comparatione facta proponimus.

Exponuntur variæ proprietates,

I. Radii

I. Radii ab objectis extremis in locum obſcurum immiſſi poſt foramen ſivè nudum, aut vitro munitum decuſſantur ex natura ipſorum prolapſus, qui ſecundum lineam rectam profunditur, ut ſupra vidimus. Pari modo in oculo poſt pupillam & humorem cryſtallinum fit decuſſatio eorundem radiorum, quod perſpicuo facilè licet experimento comprobare, uti etiam Kircherus in arte Mag. luc. & umb. lib. 2. par. 2. cap. 1. tradit. Accepto enim oculo Tauri aut alterius cujuscunque animalis grandioris, ſi à parte poſteriori, quæ corneæ opponitur, reſectis nervo optico, aliisque craſſioribus partibus eò uſque denudes, donec humores per retinam perlucere incipiant, oculumque ſic denudatum, & benè lotum imponas foramini loci obſcurati, ut pars anterior extra cubiculum obſcuratum, poſterior verò intra vergat: ſi deinde lumen extra cubiculum admoveas, videbis radios luminis per corneam pupillamque ingreſſos, aqueumq; & cryſtallinum humorem penetrantes in vitreo humore poſt cryſtallinum manifeſto experimento decuſſari, & ulterius ita ad retinam uſque extendi. Quod ſi alia objecta illuminata foris eidem oculo admoveas, eadem exactè in fundo oculi ſeu retina cum coloribus & ſignis propriis naturalibusque exhiberi videbis, ut penicillo depicta videantur, inverſa tamen ratione; Unde benè ſubnectit Kircherus loco cit. *Adeo ut demonſtratio ſpecierum in obſcuro loco per vitream pupillam repræſentatarum cum ſpeciebus in fundo oculi per humores intermedios repræſentatis, prorſus eadem ſit.* Unde ſequitur. Experimētum ab oculo animalis grandioris

II. Sicut immiſſione ſpecierum per vitream lentem in locum obſcurum imago inverſa in charta oppanſa depingitur, ſic idem contingit in oculo, dum ſpecies à foris importatæ ſitu inverſo in retina depinguntur; Ratio utriusque eſt decuſſatio radiorum, ut proxime inſinuatum. Imago in retina eſt inverſa.

III. Species per lentem deductæ in chartam diſtinctiores ſunt, quo ſunt axi viciniores, obtuſiores, quo remotiores, ab eodem, etiamſi diſtantiæ eædem ponantur: ita à pari objectum idem in eadem diſtantia ſecundum ea, quæ ex directo juxta vel propè axem obverſantur, cæteris paribus clarius & diſtinctius conſpicitur, quam ſecundum ea, quæ ad latera ſecedunt; Ratio utriusque eſt, quia utrinque tàm in lente foraminis, quàm humore cryſtallino ſpecies per axem & juxta axem allapſæ parum vel nihil refractionis patiuntur, ideoque ſimulachra exactius depinguntur. Qualis autem ſpecierum in in oculo pictura, talis etiam ſequitur viſio, clara claram, hebes hebetem; conſequens ergo eſt, ut ea quæ circa axem conſiſtunt, clarius & diſtinctius videantur, quam quæ ab eodem remotiora ſunt. Imago juxta axē eſt diſtinctior.

IV. Sicut lens convexa, immota conſiſtens in chartam immotam projicit rerum extrinſecus poſitarum ſpecies effectu planè diſpari, prout ſcilicet vel viciniores aut remotiores fuerint. Nam ſi viciniores clarè & diſtinctè repræſentantur, remotiores obſcurius comparent: Contra ſi remotiores benè in charta depinguntur, viciniores pejus comparent. Idem omnino eodem obtutu fixo evenit in oculo: nam objecta foris inæqualiter diſſita inæquali viſione percipit: ſi enim intuita æquali vicina benè videt, remotiora videt obſcurius; & ſi remotiora aliquo viſu melius cernit, eodem pejus videt propinquiora. Ratio in utrisque eſt, quia objecta vicina projiciunt diſtinctam ſpecierum baſim eamque ordinatam à lente aut humore cryſtallino longius, remotiora autem brevius. Igitur cum in obſcuro loco baſim illam excipiat charta, in oculo fundus retinæ: impoſſibile eſt, ut ſimul & ſemel vel charta vel retina tunica excipiat, utramque baſim & viciniorem, & remotiorem: Nam ſimul & ſemel non poteſt magis & minus diſtare à lente vel humore cryſtallino, unde nec ſimul & ſemel inæqualiter diſſita poſſunt diſtinctè percipi in charta vel retina. Objecta prout diſtant, inæquali viſione percipiuntur.

V. In trajectu ſpecierum, ſi charta una cum lente vitrea & axe circa centrum lentis gyrentur, ut objecta lateralia fiant directa, & quæ prius directa erant, fiant lateralia, videbuntur hæc in charta jam obtusè, & obſcurè, illa verò acutè. Sic oculus ſolo motu circulari converſus ad objecta lateralia,

Quomodo oculus ex commotione ea videat clarius, quæ prius videbat hebetius.

eadem optimè diſcernit, prius hebetulo aſpectu percepta, & quæ prius directè ac diſtinctè perceperat, hæc ex laterali obtutu admodum ægrè & confuſè aſſequitur. Ratio utrinque eſt, quia dum convertitur lens vitrea, ac humor cryſtallinus, radii laterales, qui aliàs obliquè inciderant, ac plus refringebantur per lentem aut humorem, nunc minus refringuntur, cum circa axem conſiſtant, adeoque vivacius & diſtinctius in charta vel retina depinguntur: ſpecies enim quò ſunt axi propiores, ſemper vivaciores, diſtinctioresque ſunt, cum ſint directiores ac fortiores. Quando autem radii, qui directi antè fuerant ſunt laterales, jam propter obliquitatem incidentiæ plus refringuntur, unde & obſcurius repræſentantur.

Quomodo oculus ſe habeat in viſione objectorũ magis & minus remotorum.

VI. Si lenti convexæ in foramine obſcuri cubiculi immotæ charta propius admoveatur, in eadem charta objecta remotiora diſtinctè pinguntur, quæ antea non diſtinctè comparebant: & ſi eadem charta à lente eadem immota procul amoveatur: cernuntur proximè poſita diſtincta, quæ in diſtantia chartæ breviore comparebant confusè. Ita à pari fit in oculo; Hic enim ad objecta diſſita diſtinctè videnda diſtantiam tunicæ retinæ ab humore cryſtallino abbreviat, vel eandem prolongat, ut diſtinctè cernat propinqua. Ratio utrinque eſt: quia objecta remota ut ſæpe dictum, ſuas ſpecies ordinat in baſim communem minus diſtantem, vicina verò in eandem magis diſſitam. Igitur ut oculus, objecta diſtinctè percipiat, oportet ut retina cum baſi communi coincidat, unde major minorve ipſius acceſſus vel receſſus exigitur, quemadmodum & chartæ major minorve admotio vel remotio à lente vitrea in loco obſcurato.

Diverſitas humoris in ſphæricitate quid efficiat aut requirat.

VII. Sicut diverſæ lentes in foramine cubiculi obſcurati impoſitæ, prout illarum convexitas major aut minor ſive globoſior aut planior fuerit, aliam atque aliam chartæ diſtantiam exigunt, ut ſpecies nitidè imprimant, aut deponant: planiores enim lentes remotius, globoſiores verò propinquius chartam admittunt: Ita pariter accidit in oculo; dum enim humor cryſtallinus ciliarium proceſſuum, à quibus dependet, adſtrictu vel relaxatione attenuatur; & conglobatur; tunc etiam oculus retinam propius admovet, aut longius removet: Humor enim globoſior breviorem pro baſi picturæ exigit diſtantiam, ſicut lens globoſior & humor latior majorem patitur communis baſeos receſſum, ſicut lens latior & planior. Unde humor cryſtallinus in oculo pluribus lentibus diverſæ convexitatis æquivalet, dum diverſimodè adſtringi aut dilatari, ſive magis conglobari, aut complanari poteſt.

VIII. Sicut lens quælibet unam certam diſtantiam ab eodem objecto habet, ſub qua ſpecies ab eodem objecto perfectiſſimè in chartam oppoſitam trajicit, ſub aliis autem diſtantiis majoribus aut minoribus hebetius eaſdem refert; ſic à pari oculus idem objectum reliquis omnibus invariatis aliter videt in diſtantia alia & alia, & in proportionata clariſſimè, diſtinctiſſimè, in minus proportionata ægrè admodum & malignè. Nam ratio in utriſque ut jam ſupra inſinuata, hæc eſt, quod objectum, cùm in diſtantia vicina baſim communem removeat, & in remota abbreviet, nec quomodocunque diſſitum ſemper in eadem diſtantia chartæ aut retinæ à lente vel humore baſim communem diſtinctam formet: ſequitur ergo diſtantiam illam chartæ à lente, vel retinæ ab humore proportionatam eſſe debere certæ diſtantiæ objecti à lente vel humore: unde cum jam in iſta proportionata & certa diſtantia objectum diſtat, bellè & probè omnia tàm in oculo, quàm cubiculo ſuccedunt: quamprimum autem diſtantia illa mutatur, jam improportio inducitur, undè obſcuritas picturæ neceſſario ſequi debet. Unde etiam ſequitur.

Objectum nimis diſſitum, & nimis propinquum unde diſtinctè videri nequeat.

IX. Sicut in ſpecierum intromiſſione per lentem convexam datur tandem aliquis tantus receſſus, ut ſpecies in charta penitus evaneſcant, & tantus acceſſus, ut nequeat imago transmiſſa diſcerni: Sic à pari fit in oculo, ut detur aliqua objecti diſtantia tam remota in qua ab oculo quocunque modo non poſſit percipi; & datur aliqua diſtantia objecti tam propinqua, in qua nequeat diſcerni. Ratio evidens in utriſque eſt, quia baſis communis, in qua ſpecies benè ordinatæ

ordinatæ repræsentantur, cadit extra retinam in oculo, extra chartam in loco obscurato, & quidem ab objectis longinquis cis & à nimis propinquis verò trans eandem.

X. Denique his libet annectere: sicut in camera obscura etiam sine vitro lenticulari foramini inserto objecta nihilominus per angustum foramen radios trajiciunt, quibus in charta obversa depinguntur: etsi non tam nitidè & perfectè, quàm si convexum vitrum foramini sit impositum: ita possibile est, ut etiam sine humore crystallino nihilominus species per angustam cavitatem in oculum possint illabi, itaque in retina depingi, ut facultas visoria hanc picturam possit sentire: Imo hoc ipsum contigisse constat experientiâ, & exemplis: nam ut *Henricus Smetius* lib. 5. miscell. medic. ep. 13. testatur, vidisse se cœcum quendam naso pro oculis utentem, ejusque beneficio objecta omnia discernentem. *Is dextro oculo ante annos multos, cùm puer esset, privatus fuerat, tandem juvenis factus (rusticus erat) ex ceraso in palum dum ligneum fastigiatum delapsus, vultum impegit, ut nasum una cum oculo sinistro, gena, palpebra utraque & supercilio disrumperet adeò fœdè, ut chyrurgus oculi globum avulsum prorsus crederet, eumque palo inhæsisse: Cicatrice tandem obducta post annum ab accepta plaga, dum in gramine apricatur, fortè lucem, ac flosculorum candorem humi animadvertere occœpit per nasi cavitatem, & jam per quinque aut sex annos continuos visionem eo modo exercuit, ut, quidquid offeratur, naso oculato distinguat exactè, sed despectando, suspectando enim lucem ferre nequit.* Hæc Smetius, & ex ipso Hieron. Bardus Genuens. in Medico polit. cathol. cap. 4. append. 1. Recitatur etiam à claris. Baldo, allatis Testibus, Platero, & Johan. Rungio lib. 1. prax. disp. de vis. symiß. refert. & Schottus phys. curio. lib. 3. cap. 33. §. 2. Scribit etiam Keplerus à Matt. Waggero narratum sibi, olim quid simile Heydelbergæ contigisse; *Nempe quendam oculo altero amisso, altero manus palma tecto, si splendens quidpiam infra nares sisteret, splendorem agnoscere, atque etiam internoscere quadantenus potuisse.* Causa certè hujus tam portentosæ in utroque visionis utique non alia fuit, quàm quòd lux & species rerum per hiatum aliquem è naso sursum in vacuam oculi cameram ad retinam usque viâ rectâ appulerint, ibidemque non secus ac alias objectorum imagines depinxerint. Ita sentit quoque Schottus loc. cit. Bina hæc eadem exempla refert Stengelius de judiciis divi. Tom. 2. cap 62. num. 14.

Quidam vidit per nasum.

Exempli aliud videntis per nasum.

Ex dictis igitur & demonstratis conficitur, quòd phænomenon illud in cubiculo obscuro præsentatum genuinum sit exemplar, idea vera oculi, & typus visionis. Nemo enim est, qui non videat hinc planissimam omnium comparationum congruentiam? Quare pro demonstrato tenendum est, quòd sicut radiatio objectorum in cameram obscuram per foramen exiguum aut lentem vitream infunditur, & imago ibidem exactissimè depingitur: Sic pari modo objecta extrinseca per actinoboliam suam, qua radios undequaque profundunt, æquè in intima oculi penetralia inducuntur, ubi & per pupillam non aliter ac per foramen exiguum, nec non per humorem crystallinum haud aliter ac per lentem vitream, in retinam verò ut chartam debitè oppansam ordinatissimè imprimuntur, ibidemque per simillimas imagines situ everso depictas repræsentantur. Dum igitur spiritus visorii in retinæ fibrillis (innumeris enim fibrillis & filamentis ex nervo Optico progressis contexta est) ex imaginis trajectæ pictura, seu verius ex radiis auxilio convexitatis oculi collectis & in acutas convergentias coactis afficiuntur; affectionem autem qualem acceperunt (quia per nervum Opticum in cerebrum liberrimus & celerrimus transitus datur) cerebro & animæ ibidem offerunt, atque ita sensationem rerum visibilium efficiunt. Unde patet, visionem nil aliud esse, quàm vitalem perceptionem imagines objectorum in retina impre-

Phænomenon est vera idea oculi.

Visio quid sit.

impressæ, aut verius, esse receptionem radiorum plurium acutè collectorum & in retinam productorum spirituum officio expressam. Unde jam facile datur intelligi, quomodo visus objectum suum proprium lucem scilicet & colorem percipiat; nam per species & simulachra, quæ per radios à lucidis & coloratis corporibus profunduntur, & in retina depinguntur, immutatur, & varie pro cujusvis coloris indole afficitur; unde postea dum spirituum officio talis affectio animæ communicatur, judicium ipsius coloris, aut lucis formatur. Quomodo autem sensibilia communia visus percipiat, magnitudinem scilicet, distantiam, figuram numerum &c. explicabimus infra.

Quomodo lux & colores percipiantur.

CAPUT VI.

Natura visionis, modusque videndi planius, & enucleatius explicatur, indeque totius opticæ disciplinæ radix ac fundamentum depromitur.

NAturam cumprimis inspicere debet omnis, cui naturam arte perficere gestit animus. Hoc intendimus, hoc opere toto præsenti quærimus arte naturam adjuvare, ut, quæ visu ad longinqua destituitur arte promoveatur. Visionis igitur naturam hoc capite perscrutari conabimur, & quæ ad eam planius intelligendam faciunt, nunc in medium producemus. Ne vero hallucinatio quædam in capitis tum hujus, tum sequentium progressu ex vocum quarundam obscuritate suboriatur, primitus earum explicationem præmittemus, certas etiam quasdam Hypotheses ab omnibus opticis admissas subnectemus, ut indè tantò accuratius ea, quæ dicturi sumus, demonstrari queant.

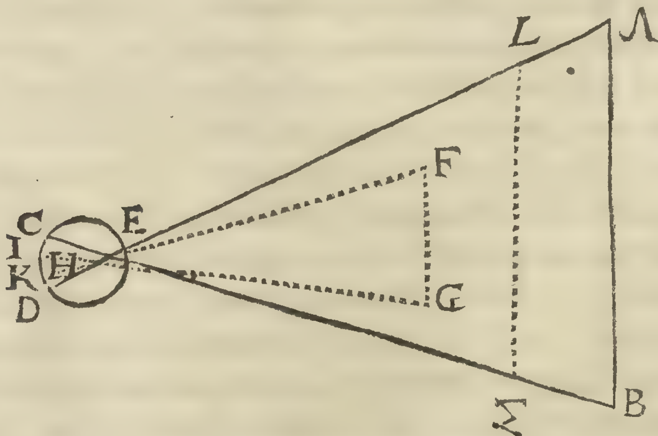
DEFINITIONES.

Radiatio quid sit. I. Radiatio visiva, sive actinobolia optica nihil est aliud, quàm specierum objecti ad visivæ potentiæ organum sub forma coni aut pyramidis appulsus.

Radius. II. Radius opticus sive visorius est linea recta, per quam forma rei aspectabilis ad obtutum porrigitur.

III. Axis opticus est linea recta sive radius ille qui per oculi centrum dirigitur.

Pyramis sive conus opticus. IV. Pyramis vel conus opticus est figura solida, quam radiatio visiva ab objecto radioso per diaphanum medium ad obtutum usque diffusa effigiat, cujus basis res visa, vertex in ipso oculi organo, ut in figura est A B E conus, cujus A B basis, E vertex.



Conus rectus. V. Conus rectus est, qui basin habet in objecto radioso, verticem in oculo objectum versus: ut est A E B cujus basis A B vertex E.

VI. Co-

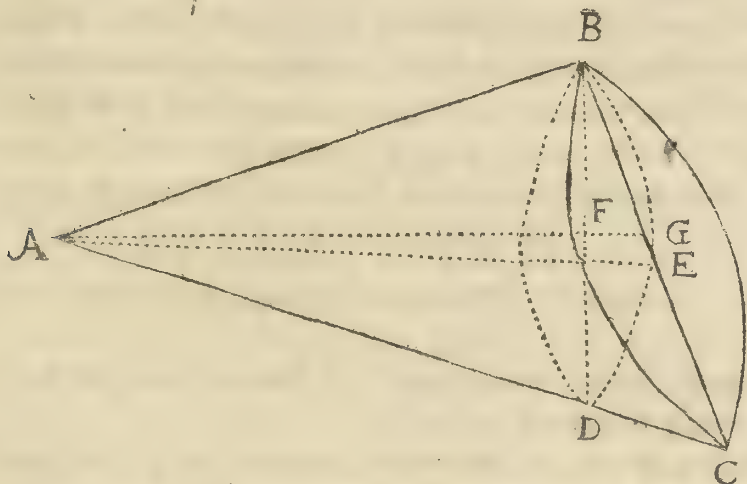
VI. Conus everſus eſt, qui baſim in ipſo organo viſus ſive retina habet, ut eſt C E D cujus baſis C D in retina vertex E verſus eandem retinam. Everſus.

VII. Angulus viſorius eſt, qui à pyramide vel à cono Optico in oculo efficitur: eſtque duplex rectus & everſus ut patet ex præced. figura. Nam A E B rectus, C E D everſus. Ambo tamen æquales per 16. prim elem. Euclid. Angulus viſorius.

VIII. Maximus conus opticus vel pyramis Optica ea omnia complectitur, quæ oculus unico aſpectu contueri poteſt. Hinc magnitudo optici coni ſive pyramidis non à magnitudine rei viſæ, ſed ex amplitudine anguli verticalis æſtimatur: major enim eſt ille conus vel pyramis, cujus major eſt ad verticem angulus: cum autem per 18. prim. elem. Eucl. majus latus majorem angulum ſubtendat, major erit ille conus vel pyramis, cujus major erit baſis: maximus verò cujus & baſis maxima qua majorem complecti oculus unico aſpectu non poteſt. Maximus conus Opticus.

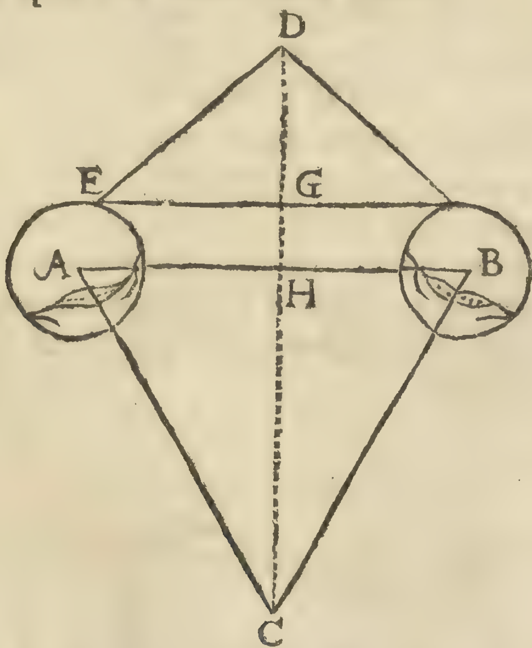
XI. Axis coni vel pyramidis optica vocatur illa linea, quæ per verticem, rectæque baſis centrum tranſit. Axis coni.

Sic in præſenti figura axis coni B A C eſt linea A F G quia à vertice A per centrum F baſis rectæ B D tranſit. Non autem eſt linea A E, quia per centrum F rectæ baſis non tranſit. Nam recta baſis eſt illa, quæ cum oppoſitis lateribus ipſius coni vel pyramidis æquos angulos facit.



X. Connectens centra viſuum ea dicitur linea recta, quæ ab unius oculi centro ad alterius centrum ducta concipitur. Connectens centrum viſuum.

Sic centra viſuum hic ſunt A & B, quæ verò hæc connectit eſt recta A B, quæ etiam cum axibus Opticis A C & B C in C concurſantibus triangulum perficit, cujus ipſa A B velut baſis exiſtit.



XI. Connectens extrema nervorum Opticorum ea dicitur recta linea, quæ ad terminos, unde pendent oculorum orbes applicatur. Connectens extrema nervorum.

Sic extrema nervorum opticorum hic ſunt E & F, quoniam oculos attingunt ea parte, qua nervi optici per oſſis cavitatem egreſſi oculos prehendunt: eam verò partem D, qua conveniunt, tametſi in unum nervum perfectè non coëant, tamen ita conjunguntur ut ſeſe mutuò contingant, vocant locum nervi communis.

Axis communis.

XII. Quæ à nervo communi in connectentem extrema nervorum opticorum normaliter incidit, recta linea axis communis vocatur; ut in præced. figura D G vocatur etiam axis medius.

Radius Communis.

XIII. Radius communis dicitur ea linea recta, quæ ab axium opticorum concurſu educta in connectentem centra viſuum eandem bifariam ſecat: uti in præced. figura eſt C H ſive rectis ſive limis oculis objectum videatur.

Differentia inter axem communem & radium communẽ

Nota hic diſcrimen inter axem comunem & radium comunem: nam axis communis ſemper normaliter dividit connectentem extrema nervorum, unde ſtabilis eſt, unumque duntaxat ſitum habet, à quo ſi dimoveatur, perdit rationem axis communis. Radius porrò communis neglecta angulorum æqualitate hoc ſolum requirit, ut connectentem centra viſuum in partes inæquales ſecet: unde ſitus variationem admittit; quocunque enim aſpectus dirigatur, eodem & ipſe medium aſpectum definiturus ſubſequitur nullo habito angulorum reſpectu. Quod ſi tamen oculi derectè in rem propoſitam intendantur, ita ut axes optici utrinque ſint æquales, etiam radius communis tunc angulos rectos ad connectentem centra viſuum æquales facit, quo caſu etiam cum axe communi coincidit: ſecus autem fit, ſi oculi in obliquum torquentur: tum enim, quia axes optici fiunt inæquales, etiam anguli ad connectentem centra viſuum per radii communis ſectionem fiunt inæquales, nec radius communis cum axe communi coincidit.

Hypotheſes.

HYPOTHESES.

I. Viſio fit per modum picturæ in retina oculi: uti præced. cap. fuſè demonſtratum.

II. Id omne & ſolum videri poteſt, à quo ad oculum radioſus conus, vel optica pyramis extendi poteſt.

III. Operationes naturæ circa perpendicularem ſunt fortiores; tantò autem debiliores, quantò magis ab eadem recedunt.

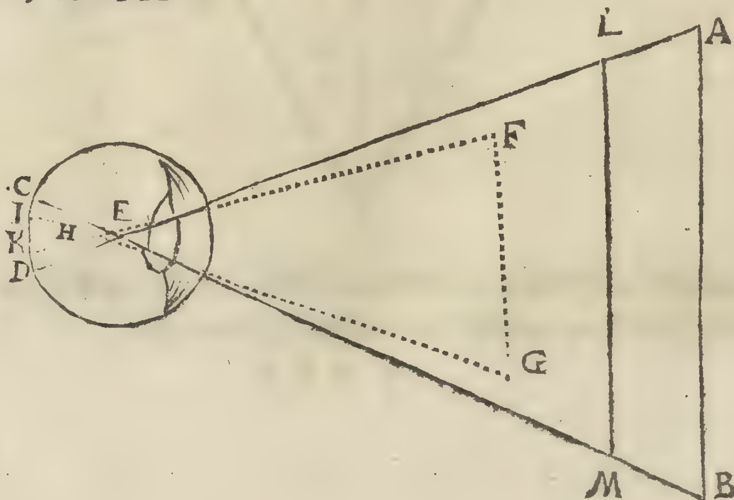
PROPOSITIONES.

PROPOSITIO I.

Viſio per ſimplex medium fit lineis rectis, & quæ per diverſa media trajicitur infringitur. Ratio prioris eſt, quia ipſæ ſpecies rerum viſibilium rectis ad oculum lineis propagantur. Ratio verò poſterioris, quia ſpecies tunc fractis lineis in obtutum appellunt, quod utrumque ſuperius ſufficienter in expoſito phœnomeno declaratum eſt.

PROPOSITIO II.

Quidquid oculus videt, ſub aliquo angulo comprehendit. Ratio eſt, quia cum ſpecies objecti in coni duplicis modum profunduntur in oculum, cujus utriusque coni vertices ſunt in oculo, recti quidem verſus objectum inverſi verò retinam verſus, neceſſario angulos in oculo conſtitui manifeſtum eſt; ac quia anguli iſti ambo æquales per 15. prim. Elem. Eucl. ſub quacunque dicas viſione fieri, perinde eſt: ita objectum A B dicitur videri ſub angulo A E B vel C E D, & objectum F G ſub angulo F H G, vel I H K.



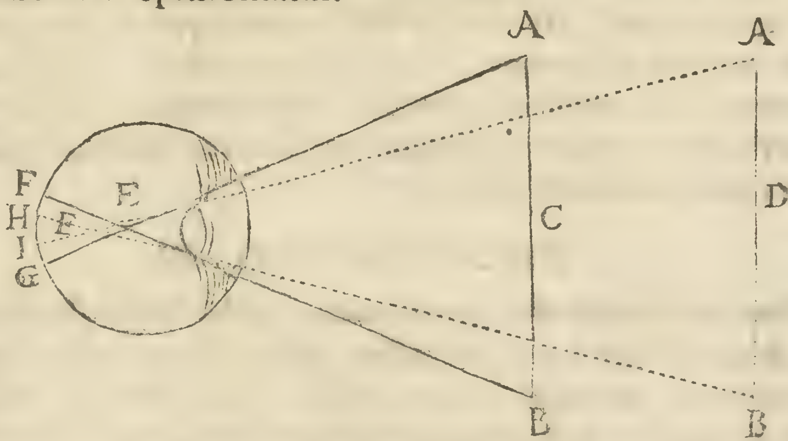
PROPO-

PROPOSITIO III.

Objectum tantum apparet ſub quanto angulo comprehenditur. Vnde quæ ſub angulô majori, apparent majora, quæ ſub minori, minora, quæ ſub æquali, æqualia. Nam quia juxta Hypoth. Viſio fit per modum picturæ in retina, & objectum in oculo apparet tantum, quanta ipſius picturæ in retina exiſtit: illa verò pictura eſt baſis coni inverſi in oculo, quæ certum angulum ſubtendit, unde etiam ſub certo angulo comprehenditur: eſt autem illi angulo æqualis angulus coni recti per 15. prim. Elem. Eucl. ſub quo ipſum objectum comprehenditur: ergo etiam quanto angulo objectum comprehenditur, ſub eodem etiam pictura in retinam projicitur. Tantum ergo objectum in pictura comparet, ſub quanto angulo objectum comprehenditur, quod erat demonſtrandum. Si igitur aliquid compareat in oculo majus aliqua magnitudine, etiam angulus ſub quo videtur, erit major illius magnitudinis angulo ſub quo comprehenditur. Et ſi aliquod objectum appareat in oculo minus alio quodam objecto, etiam illius angulus viſorius minor erit in oculo alterius objecti angulo viſorio. Item ſi aliquid alteri appareat æquale, anguli etiam, ſub quibus ambô videntur, æquales erunt: ſic in ſchemate præcedente objectum A B apparet, majus F G: nam pictura C D, tantò major eſt I K, quanto angulus C E D. major eſt, angulo I H K. & contra ſimiliter oſtenditur F G minus apparere ipſa A B, ob angulum I H K. minorem angulo C E D. Denique A B & L M apparent æqualia, quia ipſorum pictura C D æqualis ſub æquali angulo C E D comprehenditur.

Corollarium I.

Hinc patet eandem rem nunc majorem nunc minorem apparere poſſe, prout magis aut minus ab oculo collocatur; nam angulus ſub quo videtur, mutatur, ac modo minor, modo major evadit, pro minori vel majori diſtantia, ut apparet in figura: ſic idem objectum A B poſitum diſtantia C apparet majus, quia ſub majori angulo F E G ejus imago major F G in retina depingitur: Idem quoq; objectum A B poſitum loco remotiori D, apparet minus, quia ſub minori angulo H E I ejus forma H I repræſentatur. *Eadem res nunc major nunc minor apparere poteſt; prout diſtat ab oculo.*



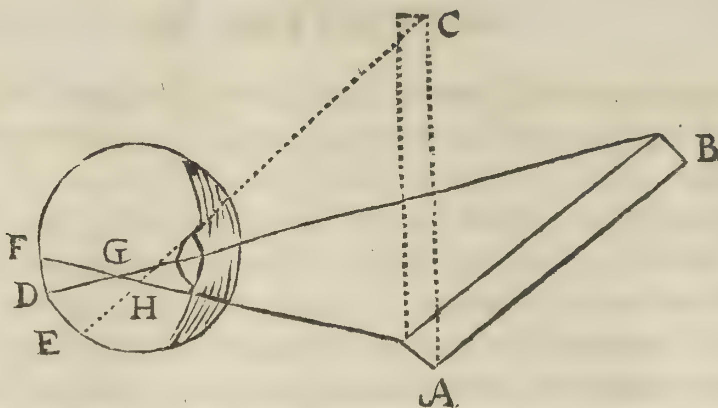
Corollarium II.

Hinc etiam æquales magnitudines inæqualiter diſtantes apparent inæquales, ſemperque illa apparet major, quæ oculo vicinior; uti in præcedenti figura A C B major videtur, quam A D B. *Æquales magnitudines inæqualiter diſtantes quomodo appareant*

Corollarium III.

Hinc item patet, quod viſibile obliquatum à viſu minus appareat, ſe ipſo perpendiculariter erecto, nam tunc ſub angulo minori videtur, quam ſi erectum ſit; ut hic patet in figura, nam planum A B obliquatum apparet in oculo ſub angulo F G D minori, quam erectum A C, quod ſub angulo F H E in oculo videtur.

Corol-



Corollarium IV.

Fundamentum artis pictoriæ.

Ex hoc quoque patet totius artis pictoriæ fundamentum, quo res Schenographicè ad naturæ exemplar artificio non admodum difficili in planum projiciunt pictores: id enim quod in oculo contingere solet in tabulas suas transferunt: nam remota aut minora objecta angulo minori includunt, propinquiora aut majora majori; inæqualia angulis inæqualibus, sicut æqualia sub æqualibus angulis comprehendunt, omnium autem magnitudines ad certum punctum opticum in linea quadam Horizonti colligunt, ibidemque suis quælibet angulis dimetiuntur; sicque per radios orthopticos, anopticos catopticos, & Loxopticos in tabulis naturalissimè, & quàm scitissimè repræsentant.

Corollarium V.

Quare per telescopia objecta videantur majora & propinquiora.

Hinc etiam datur ratio, quare per Telescopia debitè applicata objecta remota appareant propinquiora & majora, quam sine his; quia scilicet per refractionem radiorum ope lentium vitrearum angulus in oculo fit major, magisque dilatatur, quàm si objecta sine his aspiciantur. Item cur si Telescopia invertantur objecta per ea minora & remotiora videantur; quia nempè angulus visorius in oculo minuitur, & pictura in fundo oculi minuitur, & pictura in fundo oculi contrahitur. Iterum quarè si oculus per lentem convexam aspiciat objecta, illa majora appareant, & si per concavam, appareant minora; nam per convexam lentem radii colliguntur, undè angulus visorius magis dilatatur, & divaricatur, fitque major; econtra per lentem concavam radii disperguntur, & angulus in oculo fit minor, &c.

PROPOSITIO IV.

Objectum quomodo appareat.

Objectum quodcunque illis apparet radiis, quibus ipsius simulachrum ad retinam porrigitur, & in illis locis, ad quæ visiva potentia per radios receptos deducitur. Constat experientiâ, & ratio videtur esse, quia potentia visiva nihil extra organum suum operatur, sed passivè se habet & prout afficitur, aut informatur à radiis, ita actum videndi prolicit: unde sicut recipit radios, & per quos recipit simulachra, ita illos & hæc sentit. Item in illis locis objectum apprehendit esse, in quibus illud radii trajecti in picturâ designant. Quod etiam confirmat *Keplerus in sua dioptr. num.* 19. *his verbis. Locus rei æstimatur ex plaga, in quam visorius radius ex oculo primum exit, quidquid jam in medio itinere inter rem & oculum in hâc plagâ per refractionem & reflexionem radii mutetur; quia nequit oculus percipere, quid radiis per occursum mediorum extra se accidat, sed putat pergere in eandem semper plagam uti cæperant.* Ita ille: Vndè sequitur, quia radii visorii in oculo decussantur, & tota pictura per radios expressa inversa repræsentatur in fundo retinæ, quod ea quæ retina accipit infernè, judicet exteriùs esse superna, & quæ contra superne recipit, inferna esse extra oculum: Item quæ in sinistimâ parte picturæ præsentantur, exteriùs judicet ad dextram, & contra quæ in dextima comparent,

rent, apprehendat esse foris ad sinistram; nam per radios ita retinæ impressos visiva potentia etiam sic per lineas rectas eadem scilicet via, qua radii ingressi sunt, in objecti cognitionem deducitur.

Corollarium I.

Hinc patet ratio, quare stantibus ad ripas fluminum, stagnorum, fontium aliarumque aquarum objecta ex altera parte, velut arbores, domus, homines & alia quævis inversa cernantur infra aquam. Item quare specula plana vel convexa supernè suspensa versus objecta, aut infra oculum in planis reclinatis subjecta res oppositas repræsentent inversas; ac etiam si erigantur & ad latus declinent, cur dextra exhibeant sinistra & sinistra contra referant dextra. Similiter, quare per vitra convexa in certis distantiis oculis obtenta; & tubi quidam etiam pluribus vitris convexis instructi objecta repræsentent situ planè everso & contrario. Ratio inquam horum est, quia radii, qui imagines objectorum in oculum important, ex planis illis specularibus aut vitris per reflexionem aut refractionem immutantur & in contrarias partes decutiuntur: unde quia jam alia via, ac deberent, oculum subintrant, imaginesque aliis locis contrariis collocant in retina: potentia visiva prout illos recipit, ita apprehendit extra existere, & secundum modum illum, quo in retinam incidunt, ad actum videndi rerumque visarum locos apprehendendos determinatur.

Corollarium II.

Sequitur etiam hinc apprehensionem rei visæ in oculo fieri non in indivisibili puncto radii formaliter visorii, sed in aliquanta ipsius particula. Punctum enim indivisibile insufficiens est ut viam illapsi radii visorii designet, potentiamque visivam ita dirigat in locum rei visæ apprehendendum, cum sit indifferens ad radios quacunq; illapsos repræsentandos; necessario igitur plura puncta requiruntur, adeoque apprehensio illa in aliquanta particula fieri debet. Apprehensio rei visæ non fit in oculo in indivisibili puncto radii formaliter visorii.

PROPOSITIO V.

Visus suapte natura in infinitum extenditur. Nam quia visio fit per receptionem radiorum, organum ipsius non minus aptum est ad suspiciendum radios è longinquo trajectos, quam è propinquo: nec cum specie visibili obsignatum fuerit sensiterium, animus priusquam in actionem erumpat, actumque videndi proferat, disquirit, unde res præsentatæ venerint? propènè an longè dissitæ sint? omnium enim, quacunque distantia appulerint, formas æquè recipit; nec ullis distantiæ finibus visus circumscribitur, sed quia, quid extra organum fiat, non attendit, suapte natura in infinitum protenditur. Visus in infinitum extenditur

PROPOSITIO VI.

Id solum punctum in quod axes optici conveniunt, cæteris omnibus clarius & distinctius videri potest. Ratio est, quia juxta hypot. 3. supra, cum operatio naturæ circa perpendicularem semper sit fortior (in omnibus operationibus naturalibus videre licet, quæ tantò semper efficaciores sunt, quantò per lineam perpendicularem in subjectas materias propius diriguntur; in ipsa verò perpendiculari semper efficacissimæ sunt) ita visum res illæ efficacius movent, quæ per axem opticum, (hoc est lineam illam superficiei visus orthogonalem) oculum subeunt, & centra omnia irrefractè pervadunt. At quia id punctum solum, in quod axes optici conveniunt, tale est, ut radiatio ipsius perpendicularibus lineis in obtutum feratur, itaque omnia centra irrefractè pertranseat: igitur hoc punctum cæteris omnibus aliis clarius & distinctius videri debet; cætera verò quæ circumstant, quò sunt ab illo puncto remotiora, eò consequenter obscurius eadem visione percipi debent, quod illorum species obliquioribus radiis in visum irrepant. Distincta igitur visio, illa solummodo dici poterit, qua cernitur id, quod oculo directè sive normaliter opponitur: confusa verò, qua id, quod obliquè in visum illabitur. Sic punctum B distinctius videtur ipsis A & C, nam axes optici in illo conveniunt, ut patet in figura. Res illæ visum efficacius movent quæ per axem radiant in oculum.



Corollaria

Corollarium I.

Sequitur hinc 1. acies oculorum in unum duntaxat punctum defigi posse, quod distinctè cernatur; cætera autem minùs distinctè.

Corollarium II.

Cur integra pictura uno intuitu distinctè cerni non possit.

Sequitur 2. plura simul æquè perspicue & clarè videri non posse. Unde patet ratio, quare dum picturam in tabula aut scripturam in charta conspicimus, uno intuitu singula distinguere & distinctè videre nequeamus, sed opus sit oculos ad singula puncta successivè convertere, ut omnia in tabula distinctè lustrare & literas singulas legere in charta possimus. Ratio est, nam cum acies oculorum in unum duntaxat punctum defigi possit, quod distincte cernatur, sitque illud punctum, quod normaliter visui oppositum, & in quod axes optici conveniunt ita æque in sola pictura aut sola scriptura non nisi certa pars distincte potest videri, illa scilicet, quæ oculis directe opposita, & in quam axes optici conveniunt, ut igitur & reliquas picturæ partes in tabula, aut literas singulas in charta distinguere queat, necessario situm oculi mutare debent, itaque picturæ vel scripturæ obverti, ut axes optici in reliquas illas partes vel literas concurrant: sicque tota pictura vel scriptura successive distinguatur & colligatur.

PROPOSITIO VII.

Secundum omnes radios opticos fit rerum comprehensio certissima quidem per axes, per

per cæteros verò tantò certior quantò axi propinquiores. Ratio eſt: nam tantò certior eſt viſio, quantò fortior & efficacior atque ad rei viſæ eundem locum tam verum quam viſum certius deducitur atque per directiores radios hoc fit, & ſoli axes optici hoc omnibus accuratius præſtant qui directe viſum in objectum deducunt, fortiores etiam & efficatiores ſunt; ergo per hos certiſſima objecti comprehenſio fieri debet: reliqui verò radii omnes quia obliquè oculum ingrediuntur & in ipſo franguntur, debilius repræſentant & in aliena loca viſum deducunt; & quidem quantò remotiores ſunt ab axibus, tantò obliquius oculum ſubintrant, & tantò magis franguntur, adeoque minus efficaces & certi exiſtunt. Vnde etiam ſecundum ſolos axes opticos & radios iis propiores jaculatores & artifices collineare, Geometræ terreſtria, & Aſtronomi cœleſtia menſurare ſolent. Certiſſima objecti comprehenſio unde fiat.

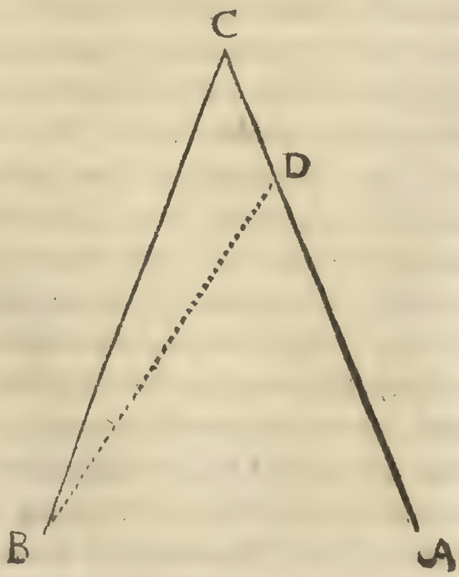
PROPOSITIO VIII.

Efficacior & clarior eſt viſio ab utroque oculo, dum in rem unam conſpirant, quàm ab alterutro tantùm. Ratio eſt: nam qualis cauſa, talis effectus omnis enim effectus ſuæ cauſæ proportione quâdam reſpondet, ita ut major effectus à majori causâ producatur. Quia deindè duæ cauſæ ſimul junctæ, quarum quilibet ſufficiens eſt ad effectum aliquem producendum, unam potentiorem & efficaciorem exæquant; fit etiam, ut duæ illæ junctæ plus poſſint majoremque queant effectum producere, quia majorem cauſam conſtituunt, quàm alterutra tantùm ſola. Sic duæ lucernæ, quarum quælibet ſola per ſe lumen emittit, plùs illuminant; duæ potentiæ majus pondus elevant, quàm una ſola; duo ignes magis calefaciunt, quàm alter eorum ſolus. Ita pari modo, quia cuivis oculo propria cernendi facultas in eſt qua objectum poteſt perſpicere: ſi duæ illæ facultates conjungantur & ad eandem rem contuendam dirigantur (quod fit, ſi duæ oculorum virtutes in eandem viſionem ejuſdem rei cpnſpirent) haud dubiè efficaciores erunt adeoque rem illam perſpicaciùs & perfectiùs videre poterunt. Quare ab utroque oculo perſpicacior intuitus provenit, quàm ab alterutro tantum; unde fortè natum eſt, quod communi fertur parœmiâ: *Plus vident duo oculi, quàm unus.* Viſio ab utroque oculo efficacior quàm ab uno ſolo.

Cpnfirmatur ex *Aquilonio* experimento, quòd facilè quivis obſervare poteſt: ſi quis minutos characteres aut etiam majores eminus, nunc altero, nunc utroque oculo diligentius intueatur, comperiet ex intervallo aliquo legi quidem illos utroque oculo ſatis commodè poſſe, altero autem tantum non modò non legi, ſed nec vix quidem internoſci. Quomodo verò ea, quæ ex Ariſtotele & Galeno contra hæc opponi poſſunt, ſolvenda ſint, conſule *Aquilon. in opticis lib.1. prop.76.* Experimentum.

PROPOSITIO IX.

Viſibile quod uno tantum oculo ſpectatur, cum in id occluſi etiam alterius oculi acies tacitè dirigitur, acutius videtur, quàm in diverſa contendunt. Hoc eſt, ſint oculi A & B, viſibile objectum C: dico, ſi uterque oculus dirigatur ad videndum C, etſi alter nempe B ſit tectus, acutior erit viſio, quàm ſi uno ex. gr. A in C altero



occluſo B in D ex. grat. deflexo. Ac tantò etiam obſcurius videbitur punctum C, quantò longius ab eo oculi B licet tecti acies abſcedit. Rationem dat Aquilonius Optic. lib. 1. prop. 77. Quod eò ſemper feratur animus, quò & acies oculorum diriguntur. Externus ſiquidem viſus, niſi animus præſens adſit, nullam perfectam viſionem elicit: itaque inſita vi naturæ ac velut ſympathia quadam occultiore interna facultas externam perpetuò comitatur, non quidem ad id omne percipiendum, quod quovis oculi radio indiſcriminatim attingitur, ſed ad id tantum in quod amborum luminum jugati axes convertuntur. Hic enim perfecta fit viſio. Cum igitur extra hunc concurſum radiorum jugatoſque axes res omnes minus perſpicuè cernantur, conſequens eſt, ut ab utrovis etiam oculo ſigillatim id perfectius cernatur, in quod alterius ſimul oculi fortiſſimus mucro intenditur, licet oculus ipſe obductus ſit atque aſpectu propoſiti objecti prohibitus. *Ita Aquilonius.*

Viſus requirit animi præſentiam.

PROPOSITIO X.

Viſibile quod ab uno tantum oculo ſpectatur, cum alterius æquè aperti proſpectus obducto ſolum velo aut quovis opaco interpoſito prohibetur, perſpicacius videtur, quam cum alter muſculorum officio ſponte contrahitur & occluditur. Conſtat experientiâ, & ratio ferè ſimilis eſt ei, quæ præcedente propoſitione eſt data. Nam inter ambos oculos cum maxima convenientia & occultior quædam ſympathia ſit, atque amborum nervorum opticorum à quibus oculi dependent, magna admodum propinquitas, imò in loco nervi communis ambo concurrant, facilè contingit, ut dum unus muſculorum officio contrahitur & ſponte occluditur, etiam alter à naturali quoque ſitu ſuo diſtrahatur; & minùs ad videndum aptus reddatur: quod non contingit, dum alter ſolum obducto velo aut manu obtentâ tegitur; tunc enim in ſtatu optimè ad videndũ apto diſponitur, nec ullatenus præpeditur. Unde ſuadendum iis qui ſimplicibus tubis aut teleſcopiis ad unum ſolũ oculũ applicandis uti ſolent, ut, dum teleſcopiũ oculo apponunt, ſicq; uno aliquo oculo in longinqua proſpectum formant, alterum oculum non ſponte muſculorum ope contrahant, & occludant, ſed apertum relinquant; manu verò tantummodò tegant aut obvelent: ſicquè multò perſpicaciùs videre poterunt.

Quid obſervandum in uſu ſimplicium Teleſcopiorum.

PROPOSITIO XI.

Ad viſionem requiritur animum ſimul aut imaginationem intendere, quò viſus dirigitur. Hoc eſt, ut objectum aliquod viſibile debitè cernatur, non tantùm ſufficit oculum & viſum ad illud dirigere, ſed ut benè & perſpicaciter videatur, debet una ſimul ad illud videndum animus intendere, ſeu imaginatio diſponi. Ratio eſt: nam quia organum viſoriũ aliter diſponendũ eſt pro objectis remotis, aliter pro vicinis, aliter pro mediocriter diſſitis; & non ſufficit quævis orgãi diſpoſitio ad ſpecies quacunq; allapſas in fundo retinæ aptè colligendas pro viſione quavis formanda, unde Retina modò adduci, modò abduci: item pupilla modò dilatari, modò aſtringi debet, ad quod animi intentio aut imaginationis diſpoſitio neceſſariò requiritur. Nam ſi objectum longiùs diſſitum cernere velit animus, Retinam propius humori cryſtallino debet adducere: ſi objectum vicinum videre velit, retinam opus habet retrahere & longius abducere. Hinc etiam ratio patet, quare dum ſpeculamur & ſeriis aliis internè occupamur, oculis licet apertis, nihil tamen diſtinctè videamus: nam dum animus interius avocatur, ut ſeriis aliis ſpeculationibus vacet, Retinam interea una abducit, ac profundius ad cavum oculi retrahit, quo tunc ſpecies neceſſariò non niſi confuſæ allabi poſſunt, nec aliquid diſtinctè percipi poteſt. Item hinc & ratio evincitur, quare imperitiores quidam, dum teleſcopia oculis apponunt, nihil ſæpè aut omnia confusè cernant: nam quia vel tantùm oculis tubos applicant, nihil verò de animi intentione in longinqua diſponenda ſunt ſolliciti; aut viſum cum imaginatione ad ipſa vitra ſolùm diſponunt, quaſi objectum illic tanquam in tabula depictum, itaque propinquum videre velint; hinc aut nihil, aut omnia confusè percipiunt. Vnde etiam ſæpe Teleſcopia optima nullius valoris arguunt. Quod ſi una cum viſu & animum aut imaginationem in longinqua formarent, aliter ſentire & omnia perſpicaciùs videre poſſent. Quod etiam advertit Carteſius in ſuâ Diopt. cap. 9. num. 7. dum tria potiſſimum in perſpicillorum uſu cumprimis obſervanda commendat. Nam ad utendum probè perſpi

Animi intentio ac imaginatio ad viſionem requiruntur.

Cur aliqui per Teleſcopia minus benè videant.

perſpicillis aut teleſcopiis, præſtare ait, alterum oculum velo aliquo obſcuro tegere, quam cum muſculorum ope claudere. Utile quoque eſſe, viſus ſui aciem antea debilitare, in loco valde obſcuro ſe continendo, atque etiam imaginationem diſpoſitam habere quaſi ad res valde remotas & obſcuras intuendum.

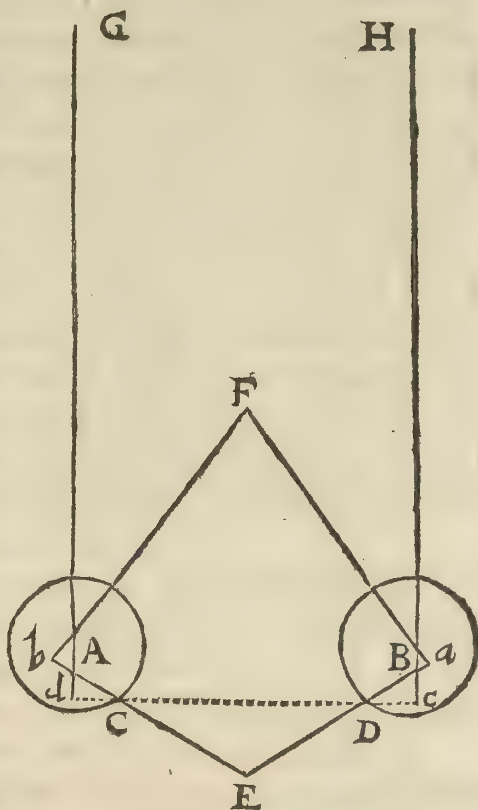
Tria in uſu Teleſcopiorum obſervanda.

PROPOSITIO XII.

Tota variatio viſus acuti ſpatio inter parallelas per centra viſus utrinque ductas, & perpendiculares nervis opticis orthogonaliter inſiſtentes comprehenditur.

Viſus acumen quo ſpatio concludatur.

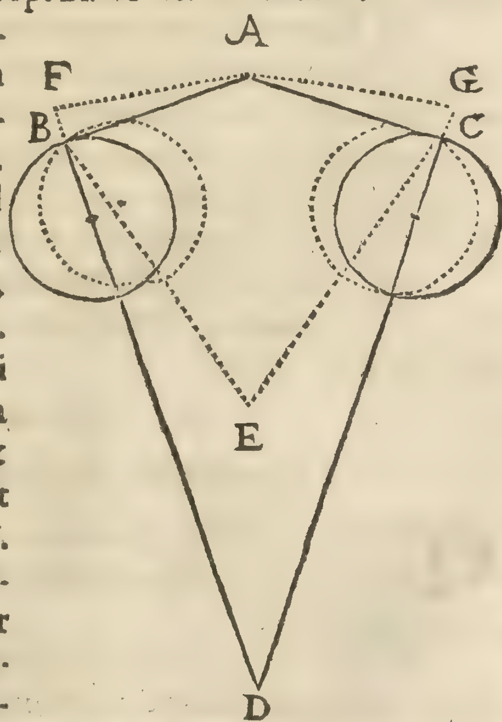
Hoc eſt. Sint centra viſus utrinque A & B, atque per A ad G utcunque item per B ad H ducantur parallelæ A G & B H. Deinde ducantur etiam ad nervos opticos E D protractos in a & E C in b, perpendiculares F B a & F A b. Dico quidquid diſtinctè & acutè ab utroque oculo videtur in quacunque diſtantia poſitum, debet exiſtere inter parallelas A G & B H. ac trans perpendiculares F A b & F B a, ſive contineri intra ſpatium G A F B A. Idem eſt, ſi dicatur viſus acumen inter perpendiculares, per centra oculorum ductas & conſtitutas ad conectentem extrema nervorum utrinque protractam, & inter perpendiculares nervis opticis protractis inſiſtentes contineri, ut apparet in figura, ſi G A in d protrahatur, & H B in c, inſiſtatque orthogonaliter ad connectentem extrema nervorum C D utrinq; protractam in d & c. Ac perpendiculares F A b ipſi E C b, & F B a ipſi E D a inſiſtent ad angulos rectos, ut in figura patet.



Ratio eſt. Nam ut aliquid diſtinctè & benè videatur, per prop. 6. hujus debent axes oculorum concurſu mutuo illud contingere: non poſſunt autem axes optici concurrere niſi intra hoc ſpatium: nam ſi in parallelas inciderent, omnino nunquam concurrerent, ut patet ex definit. 34. primi Euclid. & multò minus, ſi extra dictas parallelas progrederentur axes. Unde etiam non poſſunt divaricari axes, ut fiant paralleli, ſicut conſtat ex opticis Aquilonii lib. 2. prop. 20. ut igitur aliquid diſtinctè videri poſſit, debet intra dictas parallelas eſſe conſtitutum. Deinde quoad alterum; non poſſunt acies oculorum terminari, quam ubi cum nervis opticis angulos rectos conſtituunt, quod ex Aquilon. optic. lib. 2. prop. 21. ſic demonſtratur.

Sint A B & A C nervi optici à comuni principio A derivati, qui ſphæras oculorū contingant in B & C. Ex B autē & C orthogonales axes educantur B D & C D, qui per centra oculorum tranſeant. Dico, poſſe quidem in D obtutum terminari, quod huc usque nervi optici rectà & citra ullam vim ad oculorum ſphæras extenduntur: ſiquidem per 16. Tertii Euclid. extra convexitatem oculorū cadunt.

Non poſſe autem propinquius viſum terminari ita probatur. Adducantur, ſi fieri poteſt, oculi, ita viſus propius terminetur, velut in E. Cùm E B & E C axes neceſſariò per centra oculorum tranſeant oportebit nervos opticos inflecti: eſt enim per 16. Tertii Eucl. ſemicirculi angulus quovis acuto rectilineo major. Igitur ſemicirculi angulus qui major eſt acuto illo A B E, capi non poterit. Quare neceſſe erit, ut nervi optici circa oculorum convexitates torqueantur, & in curvas lineas B F A & C G A flectantur; quod fieri non poſſe certiſſima teſtatur experientia. Ut igitur aliquid diſtinctè poſſit cerni,



debet

debet intra parallelas per centra visus ductas ac perpendiculares nervis opticis orthogonaliter insistentes existere, sive rectis aut limis oculis inspiciatur.

PROPOSITIO XIII.

Oculi magis collustrati minus vident, & quantò in tenebricosiori loco constituti sunt, tantò perfectiùs & melius vident. -- Ratio est: nam quãtò magis oculi collustrantur, tantò lux incidẽs in superficies oculorum species in ingressu magis diluit, imperfectum etiam lumen tunc perfecto lumini species inferenti commixtum illud magis confundit suffocatque, unde non nisi obscuras admodum & inordinatas objectorum formas importari necesse est. Quantò autem in tenebricosiori, loco constituuntur, imperfectum lumen, quod perfecto lumini species deferenti maximè solet officere, tantò amplius excluditur, & in proximo obscurato medio retunditur, unde species à noxio illo comite liberatiores, imagines etiam puriores debito retinæ loco deponere & exprimere queunt. Hinc fit, ut lucernam gestantes accuratius videant res obvias, si manum lumini opponant, ac ne in oculos lux illabatur, manus interjectu præpediant. Sic etsi solem versus obtutum dirigimus, ne radii solares vehementius feriant oculos, manum iis obtendimus, ut ex umbroso prospectum perspicacius proferamus. Inde est quod oculi, quo profundiores, eò videant acutius & qui emissitios prominulosque nacti sunt, hebetiorem visum habeant. Hinc etiam in profundissimis puteis stellæ interdiu conspici possunt, quæ in medio illustriori omnino disparent, Vide supra Syntag. 2. cap. 15. quæst. 11.

PROPOSITIO XIV.

Objectum visibile directa visione non nisi sub certis conditionibus à potentia visiva percipitur. - - Constat experientia, & sunt conditiones sequentes.

Conditiones objecti visibilis ut possit videri.

I. Ut sit illuminatum. Hinc in tenebris nihil videmus: lux enim avocat species & transfert, est colorum anima & forma, ut penè nihil sit aliud.

II. Ut sit impervium sive opacum saltem aliqualiter. Hinc si diaphana quædam videantur, non secundum quod diaphana sunt videntur, sed secundum portiunculã aliquam opacitatis admixtam, quæ ad oculum formas sive species profundit.

III. Ut sit visui oppositum. Ratio est, quia species visibiles ad sensorium deferuntur lineis rectis; non potest autem objectum nisi oppositum rectis lineis species transmittere.

IV. Ut inter objectum & visum sit medium diaphanum; nam species ab objecto per opacum medium non permeant.

V. Ut visibile objectum justa magnitudine diductum atque expansum sit. Nam quando nimis parvum est objectum facit angulum visorium nimis acutum, qui minimè ad sensationem aptus est.

VI. Ut in debita distantia sit positum. Si enim nimis propinquum sit, basis communis specierum ultra retinã nimium protenditur, unde visionem turbidam fieri necesse est, cum species diversas adhuc permixtas accipiat. Si nimis dissitum; eadem basis propius ante retinam collocatur, quam ut illam Retina possit assequi; unde rursus confusa fit visio quia species post communem concursum iterum digressas & denuo inter se commixtas acquirit.

VII. Ut visibile ostendatur in tempore. Unde si repente ante oculos res deferatur, non videtur distinctè & perfectè, exigitur enim tempus sensibile, in quo fiat judicium visus.

CAPUT VII.

Quomodo sensibilia communia visus percipiat.

Quæ sint objecta sensibilia communia initio syntag. præced. præfati sumus. Jam breviter ea, quomodò in organo visorio à facultate visiva percipiantur, restat explicandum.

Scoti sententia de sensibilium communium perceptione.

Variæ licet sententiæ sint circa modum, quo sensibilia communia sentiuntur, reliquis tamen neglectis duæ cumprimis celebriores sunt, quarum prior est Scoti in 4. d. 12. q. 3. & suorum, qui docent sensibilia communia propriam sui similitudinem diversam à propriorum sensibilium specie in sensibus producere. Rationes & argu-

argumenta eorum adducunt Conimbricenses in 2. lib Arist. de anima cap. 4. quæst. 5. art. 1. quæ etiam art. 2. diluunt & solvunt. Altera verò sententia communior est, quam & tenet D. Thomas 1. p. q. 78. art. 3 cum suis, communiterque ab Opticis & Philosophicis tenetur; qua asseritur sensibilia communi peculiares species non injicere sensibus: nulla enim est necessitas tales species astruendi, cum objecta propria per se sufficiant ad sese hoc vel illo loco aut situ, in hac vel illa distantia, figura aut magnitudine repræsentanda, ex solo modo, quo in sensorium per proprias species appellunt, uti mox videbimus; unde ejusmodi specierum multitudo omninò gratis asseritur, atque plane fictitia putari debet. Deinde cum per se sola sensibilia ista communia nunquam repræsentari queant (quis enim vidit unquam locum, distantiam, situm, figuram aut magnitudinem per se) sed una cum colorum lucisque speciebus in organum semper deferantur, nec ulla causa propria iis competat, quæ actinoboliam talem proferre, vimquè istam se quaquaversus propagandi contine re videatur; non potest bene asseri, sensibilia ista communia etiam proprias species, quibus formaliter sentiantur, sensiterio, ut loquuntur, inurere. Unde potius sentiendum, nullum sensibile communi sui similitudinem propriam in organum visoriũ transmittere, quæ formaliter ab anima sentiatur, sed ex certo modo, quo facultas sensitiva percipit objectum proprium, etiam simul advertere esse illud in hoc vel illo situ aut loco, in hac vel illa figura, distantia, magnitudine &c. Quomodo autem hoc contingat, speciatim paucis explicabimus. A situ itaque, seu loco ordimur. D. Thomæ communior & certior.

Dico igitur 1. Rerum visibilium situm locumque sine ullis propriis speciebus intentionalibus, per solum verò impulsum ex certa regione & loco, supero vel infero, dextro vel sinistro, anteriori vel posteriori, quo radii visibilium propriorum objectorum versus retinam procurrunt, à sensitiva facultate in organo visorio percipi. Cùm enim per prop. 4. cap. præced. objectum quodcunq; illis appareat radiis, quibus ipsius simulacrum ad retinam porrigitur, & in illis locis, ad quæ visiva potentia per radios receptos deducitur; si impulsum radiorum ab aliqua parte vel regione venientem percipiat, sufficienter hoc ipso instruitur objectum ipsum hoc vel illo loco, talique situ esse constitutum: unde sine aliis speciebus, sed ex ipso solùm modo radiorum impulsus, quo retinam afficiunt, ipse situs & locus rerum una simul percipitur. Atque hinc etiam patet, res visibiles per impulsum illum radiorum ex certa regione venientium erectas necessario percipi, quamvis teste ratione & autopsia eversæ in oculis nostris earum imagines depingantur, ut cap. 5. hujus num. 2. ostensum. Res enim illic videntur esse, quo radii formaliter visorii easdem portendunt: qui cum visione libera ordinaria redeant ad ipsa loca rerum visarum, fit ut res inde non everso, sed vero erectoque situ & loco videantur. Situs & locus quomodo sentiatur.

Dico 2. Distantiam rerum visibilium anima cognoscit ex varia imprimis oculorum figuratione, tum etiam ex modo, quo rerum spectabilium radiatio & immissarum imaginum pictura in oculis exprimitur. Nam oculi prout ipsa foris objecta distant, aliter disponuntur; in longinquis enim rebus videndis dilatantur pupillæ & humores crystallini moventur versus retinam, oculique globosiores redduntur. In propinquis verò arctantur pupillæ, lentes crystallini humoris procedunt versus anteriora, & oculi in longitudinem producuntur. Deinde imagines rerum visibilium projectæ à minori angulo comprehenduntur, dum objecta remota repræsentantur; in propinquis verò exhibitis angulus visorius major existit, ut patet ex coroll. 1. & 2. prop. 3. cap. præced. Præterea cognoscitur distantia ex distincta vel confusa repræsentatione, nec non ex fortitudine vel imbecillitate luminis, unde tota radiorum longitudo aliquo modo innotescit. Quæ enim confusè vel imbecilli lumine illustrata percipiuntur, longinqua: quæ vero distincte & forti lumine perfusa sentiuntur, propinqua videntur. Unde etiam pictores, dum res propinquas & procul distantes ita tabulis repræsentare volunt, eas sub minori forma & neglectiore partium distinctione solent exprimere. Vide Coroll. 4. & 5. ejusdem prop. 3. cit. Distantia objectorum quomodo cognoscatur.

Dico

Quantitas & magnitudo quomodo percipiatur.

Dico 3. Quantitas & magnitudo rerum visibilium cognoscitur potissimum ex angulo visorio, sub quo objecta per radios trajectos repræsentata ab oculo comprehenduntur, ut patet ex Prop. 3. cap. præced. ita tamen, ut una simul ipsius distantiæ judicium formetur. Nam quoniam remotorum æquè ac propinquorum objectorum sub æquali sæpè angulo apparitio comprehenditur, unde exquisitè satis ipsa magnitudo cognosci haud poterit; hinc unà simul distantiæ ratio perpenditur: ut si distantia cognoscatur esse magna, & angulus visionis sit parvus, res objecta longiùs distans judicatur esse magna; sin distantia sciatur esse parva, & angulus visionis licet sit magnus, objectum tamen respectu prioris judicatur esse parvum. Et si distantia objecti longius dissiti omninò sit incognita: nihil certi de ejus magnitudine decernit animus. Hinc fortè etiam ratio est, quare ignea ac valde lucida corpora remota appareant justo majora. Nam quia propter exquisitius lumen, quod ejaculantur, ipsorum distantia simul cum angulo visorio non probè innotescit, sed ob luminis fortitudinem propinquius judicatur, etiam sub eodem angulo majus existimatur.

Cur ignea & valdè lucida remota appareant justo majora.

Figura ut videatur.

Dico 4. Nec figura per proprias species trajectas formaliter sentitur, sed æstimatur potissimùm ex opinione situs diversarum partium corporis objecti. Dixi, ex opinione situs; quia hujus perceptione melius in objectum foris existens debitè sub hac aut illâ figurâ apprehendendum anima instruitur, quam ex imaginum in fundo oculi pictarum cum objecto similitudine: illæ enim plerumque sunt ellipticæ, & quadratæ oblongæ, cum nobis etiam circulos & æquilatera quadrata videnda exhibent.

Numerus quomodo percipiatur.

Dico 5. Numerus rerum visibilium percipitur non tantùm ex una vel pluribus imaginibus per radiorum impulsum ab objecto uno vel pluribus in oculum venientibus; sed etiam ex partium cerebri, unde nervi visorii originem ducunt, ab objectis motarum tali positione, quâ animâ ad certum locum, eumque vel unum vel plures attendere solebat. Atque ideo ubi per vim alteruter oculorum cum annexâ cerebri parte à justo cum altero parallelismo per pressionem ex gr. digiti admoti deturbatur, omnia gemina apparent: cum verò neuter duorum nostrorum oculorum per vim à naturali situ detorquetur, licet geminæ in fundis utriusque oculi pingantur unius objecti imagines, res tamen simplex & foris loco suo sita percipitur. Item potest res una vel utrique oculo aperto, aut uni tantum gemina, aut etiam multiplicior videri. Si utrique ita quidem, ut uni oculo res simplex, duobus tamen duplex conspiciatur; tunc tota ratio in distortum oculorum situm rejicienda videtur. Quando autem uno oculorum clauso res una nihilominus multiplex apparet; causa universalis (ait Scheinerus in oculo lib. 3. part. 2. cap. 17.) videtur esse hæc, quia pyramidum à re visibili in oculum prolapsarum communis concursus Retinam vel omnino non assequitur, vel multùm transcendit, & sic imaginum divisio, objectique in fundo Retinæ multiplicata positio contingit.

Motus & quies quomodo videatur.

Dico 6. Motus & quies oculis videntur, dum imagines rerum visibilium in Retinâ repræsentantæ, & in cerebrum delatæ vel moventur vel quiescunt, ut autem anima sentiat istas imagines commoveri aut quiescere, percipit hoc ex compositione speciei motæ ad aliam, respectu cujus mutat situm, vel ad alium Retinæ locum, ex quo per spiritus ejus imago in cerebrum defertur. Unde non comprehenditur motus, nisi quando comprehenditur species in duobus locis & sitibus diversis repræsentari, & quidem situs iste (quod amplius) non percipitur nisi fiat in tempore. Unde quoque ad motum percipiendum sensibile tempus requiritur. Quies verò comprehenditur à facultate visivâ ex comprehensione speciei in eodem Retinæ loco, & eodem situ tempore sensibili. Hinc apparet ratio, quare sæpè res celerrimè motæ putentur quiescere, sicut fax accensa in orbem celerrimè commota, continuus igneus circulus æstimatur, cum certum sit, facem istam simul & semel in omnibus locis per gyrum esse non posse, adeóque circulum istum haud quaquam à parte rei existere, Nam quia motus iste tempori visibili non

Quare res celerrimè motæ putentur quiescere.

non est commensuratus, sed isto multò celerior, ita ut quo tempore speciem motam organo impressam ad certa & unica loca, situmquè retinæ comprehendere & dijudicare anima deberet, ipse rem omnibus locis per gyrum exhibeat; necessario igitur talis circulus ei compareт, cum eodem tempore visibili in iisdem locis rem exhibitam apprehendat.

Ex dictis hactenus concludo universaliter, sensibilia communia, quæ hoc capite explicata sunt, per proprias species distinctas à propriorum objectorum visibilium speciebus in organo visorio non præsentari, sed propiorum objectorum radios ex certò modo, ut explicatum, quo in sensiterium deferuntur, probè admodum sui notitiam animæ subjicere; ita quidem ut anima eorum quædam ex ipso impulsu & trajectu immediatè & formaliter percipiat, veluti magnitudinem ac multitudinem sive numerum; quædam verò mediatè per judicium & discursum, ut locum vel situm, figuram, motum & quietem. Sed hæc de sensibilium communium cognitione, dicta sufficiant.

CAPUT VIII.

Enodantur variæ quæstiones circa visionem, per quas uberius mira videndi facultas & varia circa hanc experimenta adducuntur & exponuntur.

INnumera penè sunt, quæ de visus miraculis ac mirabilibus opticis experimentis proponi possent; quorum plurima licet obvia sæpe & quotidiana sint, pauci tamen eorum causas inquirunt & perpendunt, pauciores intelligunt & sciunt. Ego, quo visionis naturam aliquo curiosius evolvam, ac physicas rerum causas Philosopho maximè perpendendas in oculorum scrutinio aliquo etiam diligentius utiliusq; perquiram, sicque hunc tractatum non tantum curiosè exornem, sed etiam utilissimè & cum fructu uberrimo rerum opticarum scientiæ cupidis transcribam, ex plurimis pauca delibare volui, præsentique capite per sequentes quæstiones proponere & explicare statui.

QUÆSTIO I.

Cur aliqui homines ad propinqua ægrius, ad longinqua acutius cernunt, & alii contra ad propinqua pejus, melius ad longinqua?

CAusa ut superius jam indicata, est diversitas humoris crystallini vel retinæ major aut minor ab eodem remotio. Nam qui hunc nimis globosum habent, aut retinam magis remotam, radios quidem objectorum vicinorum in basin communem ordinatos, in Retina probè admodum recipiunt, eò quod vicina objecta basin suam prolongent: at non ita objectorum remotorum radios in basin communem collectos æquè in Retina prehendunt, cum ista radios citius uniant, unde basis ordinata non præcisè in Retina ordinatur, sed ante illam in vitreo collocatur. Econtra, qui ad propinqua pejus, melius autem ad longinqua cernunt, illis aut humor crystallinus est planior, aut distantia Retinæ à crystallino est brevior; unde res distantes aut longius remotas distinctius, propinquas autem & propius locatas confusius intuentur; quia ibi communis inversorum conorum basis quæ abbreviatur, præcisius in Retina collocatur; hic autem ultra Retinam procurrit, & elongatur, eandemque longinquitate excedit, unde in Retina omnia confusè repræsentantur. Talem visum ordinariè habent seniores, & ii, qui negotiis demissis oculis expediendis per omnem vitam plurimum occupantur, unde & Presbytæ vocantur. Vide quæ diximus supra Synt. 1. cap. 5. Coroll. 4. & 5. Item Synt. 3. cap. 5. num. 4.

QUÆSTIO II.

Cur qui Myopes sunt, ut legant distinctè characteres minori, qui verò presbytæ majori luci indigent?

Experientia constat Myopes etiam in minima luce distinctè legere quasvis scripturas, in qua alii vix internoscere possunt ibi exaratos esse characteres: Econtra Presbytæ semper majorem lucem requirunt. Causa & ratio utriusque inquiritur, quæ facilè sic assignatur. Cùm Myopes ad hoc ut distinctè videant, ac legant characteres, debeant eos ptopius oculo admovere, presbytæ verò eos longius removere (habent enim illi abbreviatum; hi verò prolongatum visum) objectum porrò cùm propius locatum fortius & potentius agat in subjectum radiosque plures importet (utpote cum à singulis objecti punctis radiosæ pyramides in breviori distantia sint compactiores, quæ distractiores fiunt in majori) hinc fit, ut quia objectum pro distincto visu Myopum debet esse in minori distantia constitutum, etiam minùs vivax & potens, nihilominus sufficienter aptum sit ad satis illustrem picturam in retina ordinandam, idcirco minori luce indigent ad legendum: Presbytis autem, quia objectum in tali distantia statutum videri distinctè non potest, sed hoc ut distinctè percipi queat, debet longius remotum existere, unde minus forte & potens erit in actione, quocirca magis illustrari debet, ut satis validè agat in oculum; hinc ut distinctè possint legere, majori indigent luce. Deinde ut plurimum solent Myopes pupillam nimis ampliatam habere, unde plures ab objecto viciniore excipiunt radios, quam Presbytæ, qui pupillam habent magis coarctatam; quæ licet in tenebris magis ac magis aperiatur, nunquam tamen ita aperietur, ac pupilla quæ suapte natura nimium jam ampliata est in Myopibus, cum & his etiam adhuc magis in tenebris laxetur.

Objectum quò propius eò fortius agit in subjectum.

QUÆSTIO III.

Cur sæpe res parva etiam ante oculos jacens, dum studiosè quæritur difficulter tamen reperitur?

Quia ut res aliqua distinctè videatur, non sufficit quomodocunque ejus speciem in oculum trajici, sed debent radiosæ ipsius rei visæ pyramides præcisè in retinæ cavitatem protendi, ad quod oculi attentio & conformatio specialis necessaria est: cum pupillæ vel collectio, vel expansio, aut humoris crystallini aliter atque aliter pro ratione distantiæ rei quæsitæ disponendi effigiatio requiratur. Nam licet duo sæpè puncta in eodem axe optico jaceant, nihilominus tamen remotum objectum non videbitur, dum oculus se disponit & applicat propinquo: & è contra vincinum evanescit, si visus sese accommodet in distans. Sic igitur, dum oculus simul in magnam pluribus rebus refertam aream, cui & res quæsita inest, effunditur, non statim ipsam deprehendit, sed aliter atque aliter sese aptando axem opticum in singula penè objecta minutiora transferre debet, donec acquirat & discernat rem quæsitam. Unde necessariò tempus intercedere, & moræ necti debent.

Quid requiratur ad distinctam visionem.

QUÆSTIO IV.

Quare corpora lucida alba procul posita majora apparent; minora propius locata?

Antequam ad quæstionem respondeam. Notandum I. radios à lucidis corporibus & albis his proximè cognatis profectos natura sua potentiores esse ad visum movendum, quam aliorum quorumlibet coloratorum, ideoq; etiam laterales eorum radios magis obliquè in visorium organum illapsos, sive etiam ordinati sive perturbati appellant, sufficienter tamen illud ad sui perceptionem excitare.

Radii lucidi vel albi sunt potentiores quàm alii quicunque.

Notandum. 2. Radios à lucidis homogeneis corporibus projectos per refractionem

nem in unam basim communem & ordinatam coactos non tantùm in ipsa basi objectum lucidum tale ostendere, sed etiam post dictam basin sive concursum aut communem intersectionem radiosarum pyramidum tàm inversarum, quàm erectarum; in ipsa quidem basi minus sed distinctius & ordinatius, quam in antecedente & consequente sectione quavis: post dictam verò basin latius & majus, sed confusius & perturbatius; nam indè post communem intersectionem radii rursus digrediuntur, & quia dissimiliter divergunt, una pyramis alteram ingreditur, sicque bases necessariò in sectione consequente confunduntur. Verum, quia tamen omnes pyramides homogeneæ, & similiter omnes lumen homogeneum repræsentant, talis confusio non advertitur; adeoque lumen etiam confusum sed jam post illam basin communem ordinatum extensius & latius aptum erit ad visum commovendum; maximè, quia, ut in primo notando dictum, luminis radii quovis modo in organum projecti vi & efficacia sua valde potentes sunt ex natura sua, unde licet ordinati sive perturbati appellant, ad sensationis actum efficiendum aptè concurrent. His prænotatis facile est ad quæstionem respondere.

Quomodo radii lucidi tàm āte, quàm post communem intersectionem adhuc maneant potentes & vivaces.

Dico igitur & respondeo. Quod corpora lucida & alba, quando procul distant, quia juxta dicta superius, communem basim ordinatam abbreviant, & citius ponunt, fit ut basis ordinata radiorum lucidorum vel alborum in ipso vitreo humore ante retinam ponatur; & quia inde rursus digrediuntur radii, & latius se expandunt, donec in retinam ut formale visionis organum procurrant, non curando propter homogeneitatem, utrum perturbatè collocentur etiam latior imago illic depicta objectum lucidum majus repræsentabitur, ut patet in figura prima. Objectum enim lucidum A in majori distantia positum, basin communem B C ponit in ipso vitreo humore ante retinam, unde imago D E in retina latior est, ut apparet.

Quando verò corpus aliquod lucidum in moderata distantia sive propius collocatum est; dum fit (quia ut supra dictum, objecta propinqua basim communem longius protrudunt) ut basis ordinata radiorum à lucido corpore projectorum in ipsa retina collocetur vel propius, unde jam imago minor sed distinctior ponetur, adeòque objectum lucidum etiam minus & ordinatius comparebit: ut vides in figura 2. ubi basis communis ordinata B C in ipsa retina minus expansa est, quàm in priori casu. Causa igitur petita ad quæstionem est data.

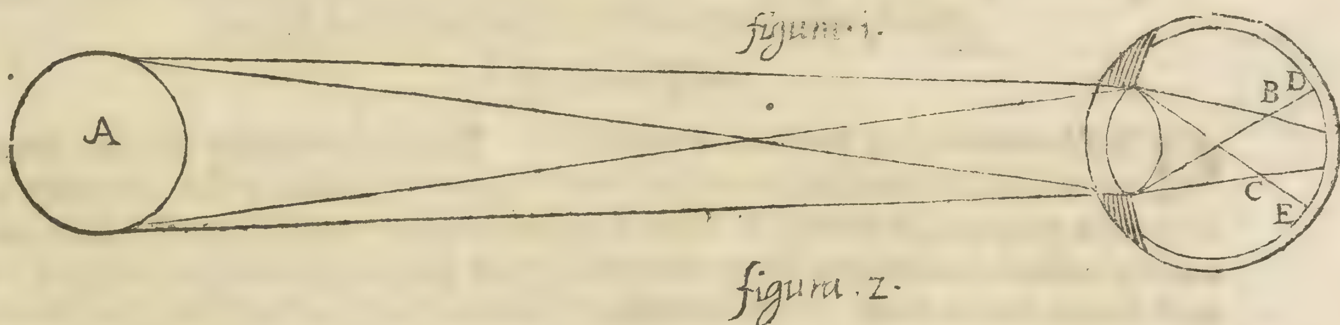
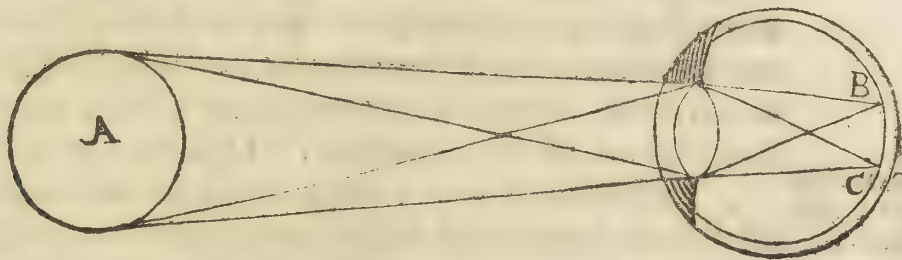


figura 2.



QUÆSTIO V.

Quare ferrum candens majus apparet?

Respondeo. Quia sectio pyramidum radiosarum ferri candentis post comunem basin ordinatum in humore vitreo collocatam, & non in retinam productam sufficien-

ſufficienter movet potentiam viſivam, unde non curans Retinam propius adducere, quo ipſam baſim prehendat: latiorem ideo concipit imaginem, quam dum rigidum eſt, tunc enim propter debilitatem & diſſimilitudinem minus efficacium radiorum retina propius adduci debet, ut ipſa baſis ordinata apprehendatur, & quia illic imago minor, ferrum etiam minus conſpicitur.

QUÆSTIO VI.

Quare album dicitur viſum diſgregare?

RAtio conſequitur ex hactenus dictis. Nam qui vi ſua magis potens ad ſenſum movendum etiam per laterales radios in aliis coloribus minus efficaces, majorem oculi partem occupat, quam alterius coloris objectum æquè magnum; fit ut ipſum viſum diſtrahere putetur. Vide etiam dicta ſuperius Syntag. 2. cap. 11. num. 1.

QUÆSTIO VII.

Vnde corpora lucida longius remota ſæpe comparent rotunda, cum non ſint?

Venus in Cœlo quare rotunda compareat.

EXperientia obvia eſt in Venere, quæ dum perigæa cornuta eſt inſtar lunæ, intuentibus tamen rotunda comparet. Sic etiam lampades conicæ figuræ flammas in vicino illis loco referentes, in remotioribus verò locis uti longis ambulacris ſphærulæ lucidæ & ſolito majores conſpiciuntur. Cauſa igitur ex prioribus facilè innoteſcit, quia dum lucidorum, ut dictum, baſis communis in ipſo humore vitreo conſtituitur, & inde radii rurſum digredientes in retinam potenti ad viſum adhuc movendum virtute undiquaque divergunt, in circuli morem dilatantur, unde rotunda neceſſariò comparent.

QUÆSTIO VIII.

Cur oculus dum de nocte ex obſcuro loco in lucernam remotam intendit, dolore afficitur: non ita, dum propinquam conſpicit, aut dum à latere alia lucerna ſimul appoſita eſt?

QUæſtionem melius propono in exemplis. Si quis de nocte in obſcuris tenebris abſque face aut lucerna alteri lucernam aut candelam ardentem portanti obviam procedit, & oculos in lumen dirigit, eosdem mox ex luce trajecta vehementer offendi ſentiet, quod non ita contingit, ſi propius illi occurrat, aut ipſe ſimul facem ſecum ferat. Item ſic nobis in choro de nocte, dum divinis vacamus, contingit; ut dum ex una chori parte lucernæ extinctæ ſunt, ex alia verò parte ardent; ſi quis ex obſcura chori parte in alterius chori candelas obtutum jaciat, mox oculos ſentiet cum dolore laborare, nec fulgorem illum tolerare poſſe, experimento advertet. Quod ſi verò propè, vel à latere ex eadem parte chori vel una lucerna luceat, nil tale experietur. Quæritur igitur hujus rei cauſa.

Reſponſio ad quæſtionem.

Reſpondeo & dico, cauſam patere ex ſolutione quæſt. 4. Nam quia lucida, ut ibi dictum, dum procul diſtant majorem in fundo retinæ lucis imaginem ponunt, accidit, ut lux tenerrimas quoque Retinæ venulas laterales alias lucis inſuetas obruat; & quia pro ipſis tutandis & obſervandis ad moderandum lucis ingreſſum pupilla laborare debet, ideoque officio ſuo deeſſe nolens conſtringitur; dolor iſte procuratur. Quando verò luminoſum propius collocatur, imago lucida partes retinæ medias tantum lucis magis aſſuetas minorique amplitudine occupat, ſicque dolor iſte non procuratur, nec pupilla per conſtrictionem ita laborat ut ante: Sed licet etiam lucerna remota in oculos irradiet; ſi tamen aliud lumen propius adſit:

adſit, jam iſtud propinquius ideoque fortius & efficacius, illius Radios ex longiori diſtantiâ prolapſos, ideoque debiliores ante ingreſſum diluit & ſuffocat, unde ita dilutum ac debilitatum nunc tantum obeſſe non poteſt, adeoque dolorem iſtum procurare nequit.

QUÆSTIO IX.

Quare dum per amplum foramen viſus formatur, res viſa albior & major, ſed confuſior: per anguſtum verò foramen inſtar puncti obſcurior & minor, ſed diſtinctior apparet?

RAtio eſt, quia ibi plures radii idem quodlibet rei viſæ punctum repræſentantes non præcisè in fundo Retinæ convergunt, ſed paulo latius evagantur; nam quia propter diverſam in cryſtallino incidentiam diverſimodè refringuntur, hinc aliquandò ante Retinam in vitreo, aliquandò poſt illam acuminantur. Unde conſequitur, quod quidem albior ſive lucidior, ac paulò major, ſed confuſior & in ordinatior res viſa compareat. Quandò verò foramen eſt anguſtum ac valdè exiguum inſtar puncti, tunc pluribus aliis radiis excluſis, à ſingulis punctis quaſi unus tantùm radius rem viſam exhibens per foramen in oculum trajicitur, ſic non tàm clarè & amplè, at paulò minor, diſtinctior & ordinatior res viſa repræſentatur.

QUÆSTIO X.

Quare oculos ad objecta viciniſſima videnda cum dolore laborat?

REſpondent alii: quia natura motrix facultatem tàm tunicæ uveæ, quam proceſſibus ciliaribus attribuit, ut ſuo adſtrictu, & ſpecierum nimium affluxum caſtigent, & humorem cryſtallinum aut conglobent circumcirca comprimendo, aut attenuent attractione, vel in anteriora protendant, ſeu denique introrſus regerant, quibus rebus non tantùm refractio major aut minor evadat pro variâ cryſtallini effigiatione; verùm etiam Retina eidem vicinior aut longinquior conſtituatur, & ſic quantum fieri poteſt, baſim communem ſemper arripiat. Hinc oculus cum objecta viciniſſima, quæ communem baſim longius protrudunt, percipere cupit, in componendis & rectè effigiandis humoribus adniti debet, ut retina debitè ad baſim illam arripiendam collocetur, quod ſine compreſſione aut convulſione adeoque dolore aliquo nequit contingere. Ita alii. Ego cum *Fortunato Plempio* opthal. lib. 4. Prob. 55. reſpondendum cenſeo; in viſione propinquarum rerum contorqueri ſeu ad invicem annuere oculos; & tantò magis contorqueri, quantò res viſa propius viſum conſiſtit. In viſione autem objectorum longinquorum oculos teneri parallelos; at ſitus hic oculorum parallelus eſt naturalis, quem ſponte repetunt oculi, vi muſculorum aliorſum non diſtracti: undè in meditabundis, eò quòd hi muſculos oculorum remittant, quò minùs ad res proximas contorqueantur, recurrunt ipſi ad ſitum parallelum; qua nota Exſtatici iſti facilè dignoſcuntur ab omnibus, etſi à non omnibus notæ ratio intelligatur. Contra contorſio non niſi muſculorum ope laborioſè perficitur: quare ſequitur eam fatigatio ac labor. Deprehendimus autem non eandem omnibus ineſſe oculos contrahendi facultatem, ſed quibusdam longiorem, aliis breviorem terminum à naturâ poſitum eſſe, quo propius adducere oculos nequeunt, prout ſcilicet ad magis vel minùs propinquam viſionem aſſuefecerint.

Quomodo alii reſpondeant

Reſpondetur melius ad quæſtionem.

Exſtatici unde dignoſci valeant.

QUÆSTIO XI.

Cur quæ viſui ſunt propiora, evidentius cernuntur?

RAtio eſt, quia cum modus videndi ſequitur modum & qualitatem repræſentandi, & qualis eſt repræſentatio in retiformi, talis etiam fit viſio: unde ſi in fundo Retinæ pictura vivaciter repræſentetur, vivax etiam & præclara viſio neceſſariò conſequi debet: ſolent autem objecta, quò ſunt propinquiora ſpecies picturam efformantes etiam eò vivaciores & vegetiores trajicere; & quantò ſunt remotiora, tantò debiliores; unde ibi evidentior imago ſiſti debet in Retinâ, quàm hîc, adeoque ob-

Ratio principalis.

que ob-

que objecta propinquiora etiam evidentius cerni. Deinde Opticis notissimum est, *propinquiora sub majoribus angulis cerni, remotiora sub minoribus.* Ex quo consequitur in vicinioribus objectis exigiusculas quasdam particulas angulo perceptibili repræsentari; quæ in remotioribus angulos formant imperceptibiles. Itaque in remotioribus hisce objectis plurimæ particulæ visum effugiunt, quæ sese in propinquioribus produnt: atqui evidentius illa cernuntur, quorum particulas visus singillatim discernit: hæc autem sunt quæ latiores angulos subtendunt, id est, viciniora; ergò hæc perfectius ac evidentius cernuntur.

Alia ratio

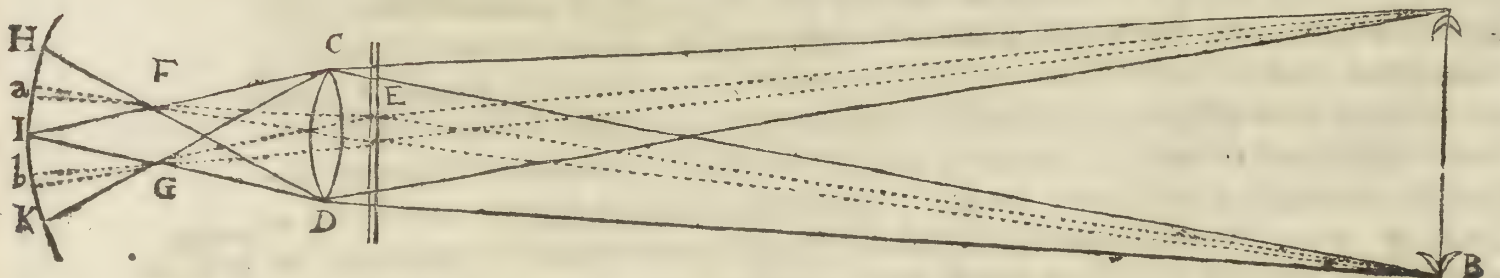
QUÆSTIO XII.

Quare Myopes per exiguum foramen juvare se possunt, ut etiam satis benè prospiciant in longinqua?

Experientia.

EXperientia constat, quod qui Myopiâ laborant, in defectu concavi specilli, si oculo more specilli præponant chartam vel quidlibet aliud opacum habens exiguum foramen aciculâ perforatum, & per illud in longinqua visum dirigant, quod plurimum adjuventur, ut etiam naturali visu dissita videre queant. Cujus experientiæ rationem hanc assigno, & dico, hujusmodi foramine vitari confusionem picturæ in Retinâ, & suppleri defectum pupillæ, quæ satis coarctari non potest. Unde Myopes, dum à longè aliquid spectare volunt, ut vitent confusionem, quantum possunt, advocant subsidium palpebrarum, quas claudunt ut possunt maximè, ita ut paucissimos solum radios admittant in oculum. Quomodo autem hujusmodi foramine confusio in Retina castigetur, meliùs ostenditur in figura. Sit enim dissitum objectum A B, oculus Myopis C D cujus Retina H I K. Cum igitur, si liberè absque interpositione alterius prospectus formetur in objectum longinquum, uniantur ante Retinam in punctis F & G, ubi rursus digre-

Myopes cur ad longinqua videnda plurimum palpebras contrahant.



diuntur radii versus Retinam, & sese expandunt, ita ut radii puncti A per C D prolapsi & in G collecti transeant & occupent Retinæ partem K I, punctum verò B radiis B C F I & B D F H occupet Retinæ partem I H. Fiet igitur, ut punctum A confusè pingatur in spatio I K & punctum B confusè in spatio I H. Quocirca oculus Myopis distinctè objectum dissitum videre non poterit. Si verò præponatur oculo C D lamella vel charta perforata in E, licet plurimi radii inhibeantur, nec permittantur ab opaca parte chartæ transire, adhuc tamen aliqui per minutum foramen quod non est indivisibile permittentur, qui transeuntes oculum in F & G quidem colliguntur, sed quia post collectionem non multùm discedentes vadunt ad partes a & b, ibique adhuc satis collecti manent, nec cum aliis penicillis aliorum quorumlibet punctum ab objecto A B radiantium multum confunduntur, picturam adhuc minus confusam exhibere possunt: ideoque talis oculus, licet ad longinqua ægrius videat, per minutum foramen ita ut dictum juvari potest. Similiter etiam Presbytis per minutum foramen ad propinqua objecta potest visus adjuvari: quod enim Myopibus post concursum radiorum accidit, ut ita radii maneant adhuc collecti; hoc etiam Presbytis à contrario obvenit, dum citius & ante concursum satis sunt uniti pro meliore visione.

Notan-

Notandum tamen in utroque casu colores apparere dilutiores & minus vivaces, quia per pauciores radios videntur, ideoque minus afficere possunt Retinam. Quare colores sint minus vivaces.

QUÆSTIO XIII.

Quare intuentibus pratum in distantia majori non nisi unus color apparet, licet illud omni colorum varietate sæpè refertum sit?

BEnè Respondetur cum P. Traber opt. lib. 1. cap. 22. in prato pluribus floribus & omni varietate colorum referto ob majorem distantiam non nisi unus color videtur, viridis ordinariè, albus vel niger, siquidem minutiæ punctorum ex singulis floribus tam exiles in fundo oculi percipi nequeunt: ideò confusio omnium per modum uniûs coloris incidit; viridis quidem ob colorem potiorem totius prati, quia ejus coloris majora puncta transfusa in oculum incidunt; albus verò consurgit ex magnâ solis illuminatione, siquidem lumen quinta quasi essentia est albi coloris, etiam objectum ex se non album albescere faciet. Niger verò ex defectu illuminationis ob umbram densam, aut ipsas tenebras, quæ proximè ad nigredinem accedunt, vel etiam ob nimiam distantiam visus deficiens juxta *Aristotelem* in nigro colore definit. Vnus color qui videtur est vel viridis albus aut niger.

QUÆTIO XIV.

Vnde capillitium Stellarum?

EXperientia constat, stellas apparere majores, quam apparere deberent in tali à nobis distantia, ita ut telescopia communia satis longa, quæ cætera objecta augent, stellas minuant seu minores exhibeant, quàm nudo oculo nullisque auxiliis instructo apparerent. Quæritur igitur hujus rei ratio, quam cum *Dechales opt. lib. 1. Prop.* 26. optimè assignet, eam hoc loco referre libet: ait enim. Ratio quare stellæ non augentur tubo optico, est hæc: quilibet oculus ex certâ distantia objecta distinctè videt (ut experientia constat) ita etiam Presbytæ ex duobus aut tribus passibus distinctissimè legunt, habentq; vim distinguendi objecta ad majorē distantiam; non tamen ad omnem: quia non potest Retina accedere ad crystallinum, nisi ad determinatum intervallum; sed si aliquod objectum uniat penicillos antequam perveniant ad Retinam, erit confusio in imagine, & consequenter confusio in objecto, hoc est, objectum confusè spectabitur, confusione illâ, quæ propria est Myopum; nempe quod respectu illorum objectorum Retina erit nimis remota. Sed objecta remotiora, ut sunt stellæ, ad minorem distantiam à crystallino radios uniunt, ergò stellarum remotissimarum radios crystallinus uniet, antequam perveniant ad Retinam, ergò majores videbuntur stellæ, quàm par sit (attendatur ad quæst. 4. hujus) omnes enim respectu objecti ita dissiti, ut sunt stellæ, sunt Myopes, seu habent Retinam nimis remotam à crystallino, quam exigat visio distincta objecti ita remoti. Tubus verò opticus auget quidem imaginem rei, sed etiam distinguit, hoc est, unit radios pertinentes ad eandem partem objecti, ex quâ unione radiorum fit, ut imago sit minor in Myopibus. Ergo si tubus opticus non tam augeat imaginem augendo angulum, sub quo videtur objectum, quam illam minuat propter unionem penicillorum, multò minor fiet imago, quàm spectaretur nudo oculo, confusè scilicet illam spectante. Quod ut paucioribus verbis exprimam, tubus opticus castigat capillitii alicujus circa stellam visi luxuriem, seu unit in eodem puncto Retinæ radios ad idem punctum stellæ pertinentes. Hic subinfert Dechales. Stellæ apparent majores quam deberent.

Ex hoc sequitur 1. malè poni communiter diametros stellarum, qui ab Astronomis, includunt in earum diametrum capillitium illud ascititium, quod nihil est aliud, quam ludibrium oculorum rem eandem in pluribus locis contiguis spectantium, eo quod penicilli diversas Retinæ partes attingant. Malè diametri apparentes stellarum ponuntur.

2. Sequi-

Stellæ non ſemper ſunt majores quæ ita apparent.

2. Sequitur, non ſemper eas eſſe majores ſtellas, quæ majores apparent; quæ enim lucidiores ſunt, etiamſi revera minores exiſterent, majores apparerent, quia dum ſtella abſcurior ſpectatur hoc modo, & percipitur viſione confuſa, eò quod penicilli non perfectè uniantur, multi radii præcipuè ad latera ſunt ita remiſſi, ut non ſint capaces efficiendi viſionem in iis partibus; qui ſi prodirent ab agente potentiori, ſeu à ſtella lucidiori, ſufficienter determinarent potentiam ad videndum, atque adeò per eos videretur ſtella, & cum ex ſuppoſitione incidant in aliam partem Retinæ, in alio adhuc loco eam repræſentarent; ergo majorem. Idem ſuadetur alia experientia. Si Myops ſtellas reſpiciat adhibito ſpecillo ſuo concavo, quo nempe uti debet, ut eas diſtinguat; non tantam notabit diverſitatem inter ſtellarum magnitudinem, quantam oculus nudus animadvertit; easque ferè omnes æquales in magnitudine deprehendet; ſolaque majori luce eas inter ſe diſtinguet. Quod accidit ex eo, quod ſpecillo concavo eas ſpoliet ſuo capillitio. Ita peroptimè *Dechales loco cit.*

Myopes adhibito ſpecillo cavo vident omnes ſtellas æquales.

QUÆSTIO XV.

Quæ celerrimè moventur in maximâ diſtantia, cur videntur quieſcere?

Experientia datur in ſtellis.

EXperientia notiſſima eſt in ſtellis, quas dum in maxima diſtantia celerrimè moveri certò ſcimus, nihilominus nobis eas intuentibus comparent eodem loco ſtare & quieſcere; cujus hæc eſt ratio. Quamcunque metimur magnitudinem, ſolemus eam ex angulo, ſub quo videtur, metiri. Cùm porrò ſpatium, quod à ſtella intra breve tempus, ex. gr. unius minuti decurritur, nullo angulo ſenſibili poſſimus comprehendere, quia id ipſum ſpatium in tanta diſtantia, quod decurritur, ſecundum magnitudinem eſt inſenſibile; unde motum ejus, licet is celerrimus ſit in cœlo, non poſſumus viſu dimetiri, idcirco loco ſtare ſtellam putamus. Deinde licet mobile hujusmodi mutet locum, non tamen intra breve tempus, quo ſolemus inſtituere comparationem, eſt illa mutatio ſenſibilis: ideoque quæ tardiſſimè moventur ita ſe habent reſpectu oculi, ac ſi non moverentur: videntur quidem eſſe mota, non tamen moveri videntur; quia in nullo tempore, quod propter brevitatem per modum uniûs ſumi poſſit, mutant ſenſibiliter locum.

QUÆSTIO XVI.

Cur videmus ea, quæ alias celerrimè moventur totum illud ſpatium quod percurrunt, unà ſimul complere?

Variæ experientiæ.

EXperientiæ communes ubivis & variæ ſe offerunt. Trochus à pueris projectus in terram, dum celerrimè vertitur, omnes ſuas partes eodem ſpatio & loco exhibere, idemque ſpatium una ſimul complere videtur. Rotæ & orbes quicunque circulariter quam celerrimè moti quaslibet partes ſuas oſtendunt ſimul in eodem ſpatio & loco. Accenſi titiones in orbem celerrimè agitati videntur integrum circulum ſimul exhibere. Fulgur, aut meteorum quod dicitur ſtella cadens, dum ſucceſſivè fertur, nihilominus ſæpe putatur integram lineam ſeu virgam ignitam præſentare. Chorda vehementius impulſa, dum celerrimè vibratur, totum ſpatium, ad quod ſe ſe extendunt illæ vibrationes, occupare videtur: undè quia vibrationes remittunt & fiunt ſemper minores & minores, coarctatur ſpatium, quouſquè tandem intra propriam magnitudinem ſe contineat. Alia quam plurima exempla patent ubivis. Sed quæ cauſa? cur ita ea, quæ celerrimè moventur, totum illud ſpatium intra quod moventur, videntur complere?

Præcedenti capite cum de motu ut ſenſibili communi locuti ſumus, aliquid jam pro cauſâ horum allatum fuit: inſuper quoquè etiam dici poteſt juxta ſententiam eorum, qui dicunt, lumen & colores eſſe ſubtile quoddam corpus minutim diffuſum per effluvium à corpore lucido vel colorato derivatum & ad oculi Retinam

tinam propulsum, eandem specie quâdam tactus afficere. Nam hoc radiosum effluvium dum ad retinam valdè tenuem & flexibilem pervenit, eam per motum suum localem impellit, eique quam habet objectorum figuram ad modum sigilli imprimit, ut optimè ostendit *Dechales opt. lib. 2. prop. 63.* Hæc figura quamdiu perseverat, tamdiu & illius objecti visio manet; communiter tamen objecto amoto obliteratur, quia non est altius impressa, ideoque à superveniente alio lumine aliam figuram induere retina cogitur: si tamen objectum sit illustrius, magisque splendidum, ideoque potentius, & quod majore vi ac violentia, imò densiores radios in retinam emittat; altius defigitur hæc objectorum imago atque figura, profundiusq; hujusmodi characteres inuruntur, ex quo fit, ut superveniente impressione obliterari non statim possint, quocirca diutius perseverare & totum illud spatium complere videntur. Ratio datur.

Hinc patet, unde ea, quæ celerrimè moventur suaque vestigia relegunt, videantur quiescere: nam quia, dum celerrimè ita moventur totum spatium per quod moventur, videntur occupare, corpus illud totum circulum quem peragrat, videtur occupare: quod autem semper idem spatium & eundem circulum continuo occupat; non putatur moveri, unde quiescere videtur. Celerrimè mota unde videantur quiescere.

Item etiam hinc patet, cur corpus anfractuosum multis inæqualitatibus & lacunis exasperatum, si celerrime in orbem moveatur, nihilominus perfectè æquatum & complanatum videatur. Cùm enim quælibet pars in toto circulo appareat; latere hujusmodi inæqualitates, lacunas & scabrities necesse est. Ita dum torno aliquid elaboratur, licet imperfectum & prorsus inæqualiter exasperatum sit, dum tamen celerrimè volvitur, nihilominus perfectè politum & regulare comparet. corpora inæqualia in orbem mota undé compareant æqualia complanata.

QUÆSTIO XVII.

Quænam est causa vertiginis à diuturna corporis circumgyratione, despectu ab alto, pontium transitu, navigatione, ebrietate & quibusdam aliis?

CAusa generalis ut & communiter asserunt Auctores, videtur à spiritibus animalibus devenire; sunt enim proxima Animæ instrumenta, ut ait *Vopiscus Plempius lib. 4. ophthal. prob.* 18. Cum verò etiam specierum pictura simul cum retiformi insigniantur: igitur consequi necesse est, ut eorum spirituum affectio in ipsam quoque visionem pertranseat. Unde si motu inordinato in orbem concitentur, ipsa pariter objecta quorum formas vehunt, agitari videbuntur: omnino talem pariunt sensionem moti spiritus, qualem res externa mota, eò quia non quiete recipiunt species, ita enim species rei quiescentis in aqua mota moveri videtur. Quocirca rectè *Willis de anim. brut. par. 2. cap. 7.* spiritus intra cerebrum scatentes non secus habent ac aqua, aut densa vaporum congeries phialæ inclusa, quæ una cum vase continente circumagitur, & facto semel vortice, etiam vase quiescente motum istum aliquamdiu continuare persistit; pari etiam modo, quando hominis corpus circumgyratur, spiritus cerebri incolæ ab ista capitis tanquam vasis continentis circumductione in motus tornatiles, ac velut spirales aguntur; cumque propterea solito influxu & directo jubare nervos irradiare nequeant, hinc una cum visibilium rotatione sæpè Scotomia & pedum vacillatio inducuntur. Hemisphærium visibile rotari videtur, quia spiritus speciem excipientes circulariter moventur; quare si quidem sensibilis impressio recipitur per modum recipientis, prout spiritus, ita objecta in orbem moveri videbuntur. Ita ille. Verum hæc ratio non placet *Dechales lib. 2. opt. prop. 68.* unde se duplicem hic pati difficultatem asserit. *Prima, ait, pertinet ad motum hujusmodi spirituum, cum enim in solis nervis spiritus animales contineantur, nervi autem sint oblongi & cavitatem habeant exiguam, non satis video, quomodo tamdiu continuari possit ille motus. Deinde etiam concesso tali motu non bene video, quomodo motum eundem objectis apparenter affundere possint; neque enim cogitandum est in hujusmodi spiritibus objectorum imaginem imprimi, quam secum deferant, & ex eo imaginis motu moveri objecta videantur. Neque enim in ipsis fit visio, esto requirantur ad vi-*

Causa generalis spiritus animales turbati. Sententia Dechales.

ad visionem; tandem subdit istiusmodi circumgyrationis causam hanc. *Credibile est fieri in ipsa retina aliquem motum, qui cum non advertatur, successivè tamen diversa illius partes objectis applicantur, idemque ferè ab iis patitur ac si revera objecta moverentur.*

Refutatur. Respondeo. Quod attinet primam difficultatem, licet nervi sint oblongi & cavitatem habeant exiguam, dum tamen continuò spiritus aliqui è cerebro ad Retinam procedunt, & alii à Retina ad cerebrum revertuntur, ut imaginem deferant: similiter ferè ac formicæ, dum aliquæ è formicario ad pastum exeunt, aliæ verò onustæ revertuntur & pastum afferunt; ita spiritus aliqui continuò exeunt à cerebro ad Retinam, & alii revertuntur ad cerebrum, ut imaginis ideam transportent. Quocirca, licet angustum teneant tramitem, ita tamen ob subtilitatem pone se transire solent, ut invicem minimè se impediant. Quando autem turbatur illis trames, necessario & ipsi rectâ, quâ solent viâ itare & repedare nequeunt, unde facile concipi potest eorum motus.

Quod attinet secundam difficultatem, ejus solutio jam patet ex supradictis. Nam quia quidquid recipitur, per modum recipientis recipitur; unde dum anima immediatè imaginem in Retina non videt, sed ope spirituum illam recipit: licet autem spiritus imaginem probè imprimis accipere queant, quia tamen ex commotione factâ eam tranquillè transferre, nec aliter quàm huc illucquè motam tradere possunt, unde & anima sic recipere debet: & quia, ut anima recipit imaginem per spiritus translatam, ita sentit & judicat de objecto; necessariò igitur à commotis ita spiritibus objectum foris judicabit commoveri, etsi illud fixum persistat: sicut, dum species per aërem vaporosum huc illucquè motitatum aut per tremulam aquam deferuntur, licet objectum quod transparet, fixum persistat, sensorio tamen mobile comparet, ob species à medio per quod prolabuntur & in sensorium transferuntur, unà simul commotas.

Quocirca non est credibile, in ipsa Retina fieri aliquem motum, præcipuè cum hujus nulla causa afferatur, nec animadvertatur, ut Auctor innuit. Deinde licet Retina sæpe optime constituta sit, nihilominus expertissimi Medici à cephalicis morbis, in quantum *aquabilis spirituum in cerebro expansio eorumque in nervosum genus irradiatio*, ut *Willis* loquitur, *interturbatur* vertigo oriri solet.

Circulatores in orbē se diu gyrantes qua re vertiginem non concipiāt. Quod autem circulatores quidam ac præstigiatores per longum temporis intervallum in orbem veluti trochi motitati Scotomiam non patiantur, ac interim visu polleant, ita ut inter circumrotationem fila acubus inserant & plura alia ludicra exerceant, ea omnia exercitio diutino & consuetudini attribui debent, sicut & alia plura, quæ ridicule exhibent; spiritus enim, dum ita sæpius exercitantur etiam per tornatiles ac spirales vias probe currere ac munus suum promptè exequi assuescunt.

Vertigo ab intuitu ex alto & pontium transitu, unde veniat. Cùm *intuitus ab alto, & pontium transitu* vertiginem excitant, accidit illud in quantum ab objectis inassuetis, nec non à corporis situ aut incessu periculoso imaginationi terror injicitur, unde ipsa valde solicita, quo pacto spiritus in nervorum corpora ritè ordinet, ac firmius dirigat, eos in cerebri meditullium revocat, adeòquè à solito affluxu & irradiatione pervertit; dumque eorum aciem melius instruere satagit, cura nimia in confusionem quandam ac motum irregularem adigit: quapropter ebrii ac aliunde audaces, quia de spirituum animalium aurigatione minime soliciti sunt, nihil quidquàm tale patiuntur.

Navigatio & vectio in curru unde causet vertiginem. *Navigatio*, aut *vectio in curru* pari ratione ut circumrotatio corporis vertiginosam affectionem causare videntur. Quia scilicet spiritus valde fluxiles nimium agitati tanquam aqua in vitro concussa, inordinate huc illucque transiliunt. Quod verò *ebrios* attinet & hos, qui sunt inassueti cerevisiæ aut vini fortioris, præsertim sulphurati potûs, item eos, qui *Nicotianæ fumum* ore largius excipiunt, dum scotomatici efficiuntur, peroptime *Willis* rationem ita assignat. Liquore aut

Ebrii unde vertiginosi. vapore ita exhibitis particulæ quædam efferæ ac indomitæ sanguinis vel succi nervosi commeatu cerebro inferuntur, quæ spiritibus animalibus, siquidem incongruæ

gruæ ac improportionatæ sunt occurſantes, eos huc illucquè à ſolitis ituum & redituum tractibus, adeòque in vortices & gyros agunt.

Vertigo in variis aliis unde contingat.

Similiter facilè erit concipere, quomodo Scotomiæ contingere queant in Syncope, ejusque approximatione, magna inedia, improbo labore, hæmorrhagia immenſa, longis jejuniis, violentis triſtitiæ aut metus paſſionibus, morbis capitis, pancreatis, lienis & inteſtinorum, ac quibusdam aliis accidentibus, dum vel ſpiritus animales deficiunt, ſicque eorundem in nervoſum genus irradiatio ſubtrahitur, aut iidem ſpiritus animales ab aliis acribus humoribus & vaporibus turbantur, ut ita probè munus ſuum exequi non valeant; Sed de hiſce videantur Medici.

QUÆSTIO XVIII.

Cur ſimplex objectum per ſæpè multiplex apparet?

ETſi cauſæ variæ ſint, cur objectum viſile ſimplex poſſit apparere multiplex, poſſunt eæ tamen ad unam aliquam communem cauſam reduci, *ut volunt Conimbr. prob.* 34. *de ſenſ.* nimirum ad defectum conditionis requiſitæ ad hoc, ut objectum aliquod appareat unum, quæ eſt uniformitas axium. Sed hæc cauſa nimis generalis eſt, proinde ad particulariores deſcendendum. Privatæ igitur, ut volunt iidem ad triplex genus reduci poſſunt; nempe ad ſitum oculorum, ad ſitum rei viſibilis, & ad radios viſuales.

Triplex genus cauſæ, cur aliquid appareat multiplex

I. Ob ſitum oculorum

Primò propter ſitum oculorum apparet ex. grat. lucerna una duplex, cum alterutere oculorum attollitur, deprimitur vel detorquetur quovis modo in latus, vel etiam cum ex copioſo vini potu laxantur nervi Optici, ut ita ſuſtinere nequeant ambos oculos in æquabilitate, ſicque evenit, quod cecinit *Horat.*

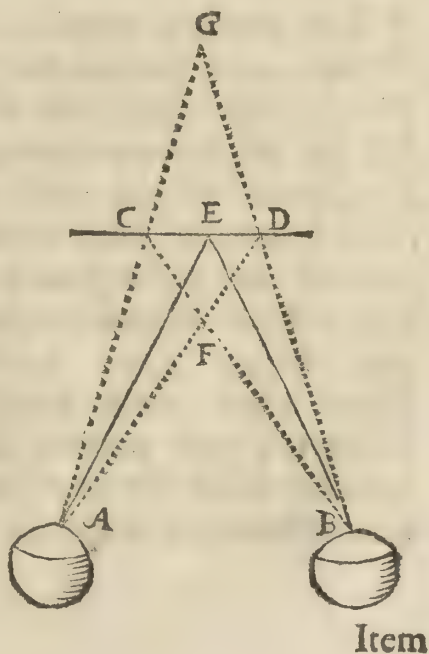
Cum bibitur concha, tunc jam vertigine tectum
Ambulat, & geminis conſurgit menſa lucernis.

Cùm enim ut per duos oculos idem objectum ſimplex appareat, debeant ſpecies omninò ſimiles in repræſentando ad utrumque oculum ſimiliter devenire, quæ ad objectum idem extrinſecum per radios viſuales ad eundem omnino locum objecti tendunt: per duas licet viſiones tamen non niſi unum idemque objectum ab utroque oculo videtur, & nullo modo multiplex. Quando verò unus oculorum detorquetur, cum axes pyramidum non poſſint coincidere, evenit unum oculum in uno, & alterum in alio loco objectum videre, adeòque duplex comparere.

II. Ob ſitum objecti viſibilis.

Ob ſitum objecti viſibilis idipſum apparere multiplex poteſt imprimis ex motus celeritate, cum videtur occupare aliquod ſpatium multò majus, quam revera occupat; qui eſt modus quidam objecti continuo tractu multiplicati. Sic fax accenſa in orbem gyrata apparet circulus, ut jam ſupra reſolvimus.

Deinde cum ad hoc ut ratione ſitus objectum videatur ſimplum, debeat id eſſe poſitum in Horoptere (nam quæcunque clarè videntur, in Horopterem tranſferuntur, ut Optici docent) idcirco ſi vel ante Horopterem vel ultra eum objectum exiſtat, neceſſario geminatum comparebit. Sed hoc oſtendamus in exemplo.



Sint oculi A B intendentes per axes Opticos A E & B E in punctum E, ubi erit Horopter ſeu planum ejusdem. Si objectum ſit collocatum in F, transferet viſus objectum F in puncta C & D geminum apparebit. Ratio videtur eſſe; cum oculus ſe accomodet objecto E, quod reſpicit per axes Opticos tam objectum E, quàm quod in eodē cum eo plano exiſtit, totam ad ſe oculi attentationem rapit, ideoque alia objecta oculus percipit comparativè ad illud planum, quod tale eſt, ut ejus ſingulæ partes æqualiter diſtent ab utroque axe; ſed dum objectum F comparatur cum plano C D, tegit duplex illius punctum, nempe puncta C & D, ergo videbitur geminatum.

Item

Item si objectum sit ultra Horopterem in G, pari modo, cum oculus videat distinctissimè punctum E, & ad illud maximè attendat, comparativè ad illud cæterorum objectorum locum determinat. Cùm ergo objectum G ab oculo B videatur esse magis ad dextram, quàm punctum E; & ab oculo A magis ad sinistram, & ejus distantia non percipiatur, necessarium rursus erit, quod videatur in duobus locis, nempe in C & D, quamdiu nempe fixus obtutus permanet in puncto E.

III. per radios visuales.

1. Dioptricè

Propter radios visuales idem objectum multiplex apparere potest; primo cum ii diversimodè refracti ita oculum subeunt, ut in diversis retinæ punctis colligantur, adeòque similem imaginem in diversis locis ejusdem retinæ exprimant, ut fit per Lentes polyoptras oculo præfixas, de quibus in Fund. II. Syntag. II. cap. 6. uberius agetur,& modus quo hoc ipsum contingit, demonstrabitur. Idem contingere potest, si ipse humor crystallinus multipartitus, aut per certa tantum intervalla sit diaphanus, aut contineat diversas superficies angulosque: idem enim præstat vitrum foramini in obscura camera insertum: atqui si hoc in diversas superficies angulosque distinguatur, objecti unius picturam multiplicabit ergo &c.

2. Catoptricè.

Deinde ob variam reflexionem cum radii ab eodem objecto procedentes ad diversas superficies speculares diversimode situatas appulsi, indeque reflexi oculum sic intrant, ut colligantur in diversis Retinæ partibus; sicut fit in speculo fracto, quod integrum prius objectum simplex ostendebat, ubi diffractum, singulæ partes ex situs diversitate eandem objecti imaginem diversimode repræsentant & multiplicant. Sic solent artificia jucundissima concinnari per specula, quæ res simplices curiosissimè multiplicant, atque intuentes plurimum recreare valent, sicut infra quædam proferemus.

3. Opticè sive directè.

Denique & opticè sive directè per simplex medium possunt radii visuales ita subire oculum, ut ejusdem objecti coni discreti in Retinam non una comuni,sed discretis basibus cadunt, itaque multiplex objectū ostendant. Hoc cumprimis evenit, si tenuis lamella metallica, aut charta opacior acicula pluribus foraminibus pertusa, oculo vicinissimè præfigatur, & ita per ista minuta foramina simul res quæpiam veluti crux in excelsa turri ad decem, viginti aut plures passus distans, videatur: tot enim apparebunt res, quot erunt foramina. Debent autem illa foramina non minore intervallo à se invicem distare, quàm sit pupillæ capacitas. Vide *Scheinerum in oculo lib. 1. part. 2 cap. 5. 6. & 7. Plempium Ophthalm. lib. 4. prob. 17. Dechales opt. libr.1 prop.34.* Quorum hic cum experientiam hanc satis clare & doctè diducat ac explicet, non est, quod hic ultra laborem.

QUÆSTIO XIX.

An & quomodo amissa cernendi facultas naturaliter vel artificialiter restitui potest?

Oculi quibus eruti renasci queant.

LIcet quædam membra in animalibus resecta possint regenerari, oculum tamen cujus fabrica cum sit valde operosa, amissum vel totaliter destructum restituere non videtur esse in potestate Naturæ. Tradit tamen *Plinius lib. 11. Nat. hist. cap. 37. serpentum oculos & hirundinum pullis oculos, si quis eruat, renasci.* De hirundinum quoque pullis *Aristoteles lib. 6. de hist. animal. cap. 5.* ita scripsit. *Pullorum hirundinis adhuc recentium oculi, si quis stimulo eos vexarit, resanescunt & cernendi vim postea plane recipiunt.* Memorabile quoque recens experimentum adducit *Schottus jocoser. Natur. & Art. cent. 3. pro. 83.* Quod contigit Pragæ apud Expertissimum Dom. Doctorem Marcum Marci. Hunc enim dum invisit quidam nobilis ex terris peregrinis Angliam repetens, inter cæteros discursus incidit mentio de oculis restituendis. Affirmabat enim hic Nobilis, oculum erutum posse restitui,& si vellet, mox demonstraturum in quovis animali. Jussit *D. Marcus* afferri anserem, ille vero lan-

rò lanceta oculum diſcidit, ut humor aqueus totus efflueret: mox humorem cryſtallinum una cum vitreo expreſſit, ut loco oculi nil niſi foramen adeſſet; in quod de aliqua aqua, quam nobilis ſecum ferebat, modicum inſtillavit; & ecce oculus ſubito impleri cœpit, & intra quadrantem horæ fuit perfectus, qualis ante fuit. Quem anſerem diu ſervavit D. *Marcus* & aliis oſtendit. Obſervatum tamen fuit, quod licet anſer videret, minus tamen perfectè ob cicatricem in pelliculis non ſat æqualiter coalitam; quod futurum Artifex ipſe prædixerat, quia, ut faſſus erat, inter operandum errorem aliquem commiſerat. Adducit quoque *Schottus* ibidem aliud experimentum R. P. *Nicolai Cabei* in agno factum, cujus utrumque oculum acuta lanceola perforavit, totumque humorem aqueum expreſſit, & vulneri deinde applicavit vittam madefactam ſucco chelidonii majoris, ac poſtridie deprehendit, agnum habere oculos ſanos & aqua rurſus turgentes, vidiſſeque ut prius. Sed ut ad quæſtionem reſpondeam. *Aliud experimentum in agno.*

Cum cernendi facultas videatur in recta partium oculum conſtituentium habitudine ſcilicet tunicæ corneæ, humorumque perſpicuitate, & recto ſitu cæterarum membranarum, opacitate, bono poſitu tunicæ retinæ, nervorum denique opticorum libero tranſitu, ut ſpiritus affluere queant, conſiſtere; ſaltem uno aliquo ex his ſic immutato, affectoque præter naturam, ut lumen coloresque rerum externarum nequeant comprehendi; facultas videndi tolli, ac cæcitas induci poteſt. Si porrò illud ipſum, quod immutatum erat, ad rectum ſtatum adducatur, proniſſimum fiet, ut oculus recipiat videndi facultatem. Sublata enim cauſa tollitur effectus, & dum impedimentum naturæ tollitur, ipſa natura ad exercitium ſuæ operationis libera rurſus evadit, ut vult & poteſt. Poſſunt autem ejuſmodi impedimenta vel ab ipſa natura, vel à medicamentis adjuvantibus Naturam tolli, ut partes organi præter ordinem naturæ immutatæ ad probum ſtatum reſtituantur. Ergo naturaliter amiſſa ſic cernendi facultas etiam reſtitui poteſt. *Reſponſio ad quæſtionem.*

Quod ſi obtrudas celebre illud Philoſophorum axioma: A privatione ad habitum non dari regreſſum. Reſpondeo; id axioma ſolum locum habere, quoties ſimul cum habitu è medio ſublata eſt cauſa quæ habitum regeneret: vel cum ad habitus ſuſceptionem ſubjectum non poteſt iterum diſponi ſeu adaptari, ſi ſemel illum amiſerit: Vel etiam, quando privatio adjunctam habet integram totius organi deſtructionem, per quod habitus ſuas obit operationes. Aliter enim falſum eſt, ut pluribus oſtendi poteſt. Nam aër, qui ex occaſu ſolis obtenebratus eſt, & lumine ſolis privatus, mox ut ſol rediens exoritur, rurſus illuminatus ad lumen ſeu habitum redit. Sic & aqua à privatione frigoris ad frigus redire ſolet. Item anima juſtitiæ aliarumque virtutum habitibus privata, eoſdem habitus recipere poteſt. Caro quoque recenter abſecta, quæ anima privata & jam mortua, dum alteri carni viventi debitè adaptatur, rurſus coire & animari poteſt, &c. *Quomodo axioma quoddam Philoſophicũ ſit intelligendum.*

Cenſeo quoque facultatem videndi etiam artificialiter reſtitui poſſe, ſi integra ſolum retina permaneat, ita ut ſuam temperiem naturalem retineat, nec indureſcat, exareſcat aut callum obducat; licet cæteri humores, ex quibus oculus componitur, nempe aqueus, cryſtallinus ac vitreus omnino defluxerint; modo tantum via ad retinam adhuc pateat nec ulla ſit membrana quæ aditum præcludat. Poſſe vero integram retinam cum naturali temperie permanere, videntur probare exempla ea, quæ ſupra cap. 5. num. 10. hujus Syntag. ex Smetio & Keplero attulimus, de his, qui depravato & læſo etiam viſus organo, per naſum tamen adhuc videre potuerunt. *Facultas videndi quomodo artificialiter reſtitui queat.*

Quod verò humores attinet, cum ii non ſentiant, nec in iis ulla ſenſatio fiat, ſintque tantum inſtrumenta, quibus radii ab objectis probè refracti in retina præcisè uniri queant ad imaginem pro formali viſione facienda ibidem ſiſtendam: cum per lentes convexas valde acutas idem præſtari poſſit, certè potentia viſiva artificia-

artificialiter poterit sufficienter determinari ad videndum sine hujusmodi humoribus.

Praxis oculi artificialem construendi.

Assumatur enim lens vitrea convexa, quæ sit minoris sphæræ portio, radiosq; parallelos colligat ad distantiam semidigiti, sicque in eadem distantiâ distinctam ordinet imaginem: formetur quoque oculus artificialis ex vitro, sicut coelites ex vitro fictitios oculos sæpè præferre solent, ut deformitatem occultent. Sit porro oculus ille non ubique diaphanus, sed habeat tantum in medio foramen æquale uveæ, cui subsit lens convexa; ita tamen aptentur omnia, ut lens convexa distet à retina secundum distantiam sui foci principalis: certum est, quod tam exhibebuntur objectorum imagines in retina, quàm depingerentur in charta; sed si tam exhiberentur in retina, quàm depingerentur in charta aptæ forent ad sentiendum, & sufficienter determinare possent potentiam visivam ad videndum; ergo si ita exhiberentur in retina, etiam aptæ forent ad sentiendum, & potentiam visivam determinare possent ad sentiendum.

QUÆSTIO XX.

Quænam causa sive ratio physica esse potest structuræ ocularis ac singularum ejus partium?

ETsi à præsenti quæstione sacer textus Ecclesiastici c. 3. v. 23. & 25. videatur nos absterrere, dum ait; *in pluribus operibus ejus non eris curiosus*; nec temere quis Auctori Naturæ dicere possit, *cur ita facis?* Nihilominus cum axiomatis loco Philosophi teneant, Deum & Naturam nihil facere frustra, & Physici sit, naturalium rerum latentes causas indagare, huc quoque alius textus videatur nos invitare, mentemque ad mirabilia Dei consideranda revocare, ut habetur lib. 4. Esdræ cap. 4. v. 27. *si fueris plurimum scrutatus, frequenter miraberis.* Quocirca hoc loco intima oculi penetralia subire licitum putamus, ac inde latentes causas mirificæ perfectionis ratiocinando perscrutari. Ita certè mirari licet frequenter & toties, quoties scrutando occurrit illa mirabilis videndi facultas & prorsus admiranda ocularium partium structura ab omnipotente Dei manu tàm concinnè tàm affabrè adaptata, ut nihil ibi supervacuum, nihil indecens, nihil vanum aut abjectum, frustraneum nihil, omnia autem sic coordinata, ut ad finem (qui est unicus, res quasvis visibiles per species à se profluxas sensibiliter percipere) sint accommodatissima.

Perfectio structuræ ocularis.

Admirabilis specierum visibilium processus.

Quid enim oro imprimis admirabilius illa mirifica objectorum cum visiva facultate communicatione, illo inquam, qui vix humano capi potest intellectu, specierum ab objectis productarum per medium diaphanum processu? eodem enim modo ex millionibus millionum, quodlibet specierum ab objecto productarum punctum radios suos in singula medii, tam remoti quàm vicini puncta, ad quæ recta duci potest, in omnem quaqua patet partem, tanquam ex centro ad circumferentiam dispersos intra sphæram activitatis effundit. Unde è mille millibus punctis tot specierum radii ab objecto procedentes in singulis medii diaphani punctis se se uniendo propè ferè secabunt, ac simul tanquam in termino ibidem concurrent; si quidem objectorum species ubique visibiles reddi possunt.

Sit enim objectum A B draconis per aërem volantis, in quo centrum specierum puncta sint assignata: extra illud autem in toto medio diaphano multorum millionum puncta, ex quibus in figura solum quatuor C D E F exempli causa determinata sunt, ad quæ sicut ex singulis centesimis inter A & B recta duci potest, ita etiam specierum radii procedent, in omnia videlicet medii diaphani puncta, etsi infinita sint assignabilia. In medio autem quales radiorum uniones sequantur, si ex tot punctis ab objecto A B radii procedant, ex adjuncta figura sufficienter colligi potest.

FIGURA XXIII.

FIGURA XXIII.



Applicatio ad oculum.

Quod dicitur hic de ſpecierum proceſſu per medium aëris diaphanum, etiam dicitur fieri per ipſos oculorum humores, cum ſint diaphani. Eodem ergò modo omnia puncta ſpecierum ab objecto productarum radios non tàm in quælibet ſuperficiei ocularis, quàm ſingulorum humorum puncta tranſfundere poſſunt, qui tamen ope refractionis in ipſis factæ ad Retinam colligentur, ibiquè objecti imaginem perfectè expriment. Sic objectum A B C ex ſingulis ſuis punctis, quorum tantùm tria in figurâ ſunt conſignata, velut A B C radiat & ſpecies dimittit quaquaverſus in orbem: qui autem radii occurrunt oculo D E F H I G ac cumprimis humori cryſtallino D E F eundem tranſeunt, ut illi radii, qui ab eodem puncto objecti profluunt, ope refractionis per eundem humorem factæ in certis Retinæ locis colligantur & uniantur. Sicut punctum A radios licet mittat quaquaverſus in orbem; illos tamen, quos recta dimittit obvios ſuperficiei D E F, oculus colliget in Retina ad locum H: qui verò radii procedent à puncto B, colligentur in Retinæ loco I. & qui à C procurrunt, unientur in puncto G. Quod ſi oculus transferatur vel in L, vel M, vel K, vel N, vel O, vel ad quemcunquè locum, ad quem rectæ lineæ ab objecto duci poſſunt; cum à ſingulis iisdem punctis, ut figura monſtrat, radii quaquaverſus procurrentes ſimiliter oculo poſſint occurrere, rurſus oculus ſingulos radios à ſingulis punctis objecti progreſſos & in ſe receptos ope refractionis pro diſtinctâ imagine in Retina formanda colliget & uniet. Unde ſufficienter patet, quomodo oculi diverſi, aut etiam idem oculus in diverſis locis ac diſtantiis collocatus nihilominus idem ſemper objectum ſpectare poſſint.

Atque hæc cumprimis emanatio objectorum fieri debuit, ut objectum quantumvis diſſitum ſe ſe ad ſui perceptionem facultati viſivæ communicare poſſit. Omnia autem ea, quæ in ipſâ oculi fabricâ aptata ſunt, huc collimant, ut iſtam emanationem congruè ſuſcipiant, ſuſceptam animæ præſentent, utquè illa de objectis judicare probè poſſit.

Quo verò clarè pateat, quàm benè & congruenter ad finem (qui in ocularis fabricæ ſtructura eſt, res viſibiles benè videre) ſingulæ oculi partes eo ordine & ſitu à natura Deo Auctore compoſitæ ſint, placet hic in medium adducere, quæ ſolertiſſimus *Scheinerus in oculo lib.* 1. *part.* 1. *cap.* 11. doctè admodum & ſuccinctè perſcripſit. Etenim, quia res viſibiles, ait, ab oculo per ſpecies radiis rectis immiſſas percipi debebant; oportebat ipſum diaphanum fieri, & quia ſtabiles erant pleræquè res, ipſi mobilitas absque laſſitudine conveniebat, quibus utrisque tam rotunditas quam humectatio mire conducebat; unde triplices inditi ſunt oculo humores, quorum extremis cryſtallinus medius inſidet, in anteriora oculi prominens, ut radios plures in poſteriora mittat; ob quam etiam cauſam cornea tunica nonnihil procurrit extra ſclerodis ſepta: alias enim ſi vel cornea vel cryſtallinus Sclerodi concentricus eſſet, hemiſphærium unico obtutu nequaquàm carperetur; et ſic animalis incolumitati in multis rebus minus cautum eſſet: ea enim quæ obliquiùs occurſura erant, minùs fuiſſent animadverſa. Hinc fit ut beſtiæ multæ pupillis oblongis præditæ ſint: ſed ne humorum abundantia viſui caliginem (id quod in lippis & lacrymantibus advertere licet) induceret aut eorundem penuria ſiccitatem, è qua oculo movendo attritio, ex attritione dolor crearetur; idcirco palpebræ utrumque malum arcent; ſuo enim motu & humectant oculum ſiccum, & humore ſuperfuſum extergunt. Ne præterea frigore ab officio videndi averteretur, providit Auctor Naturæ adipem calentem, & ſpiritus vivaciſſimos tàm animales quàm vitales, qui omnem frigoris ſenſum ita arcerent ab oculis, ut ipſi ſoli ab hoc hoſte quaſi immunes cenſeantur. Et ne objectum nimis vehemens ſenſum læderet, hinc uveæ tunicæ vim ſe ſe claudendi; aut nimis debile viſum effugeret, eidem facultatem ſe ſe aperiendi attribuit; tàm miro artificio, quàm munificâ largitate. Humor aqueus homini rem levi brachio conſideranti otioſus videretur, cum ipſe maximè neceſſarius deprehendatur. Nam mox ut effluit, uvea concidit, & in cryſtallinum incumbens ſpecierum ingreſſum prohibet. Ipſius ergo auxilio ſuffulta uvea hiat & coit, ipſe corneam

Cauſæ phyſicæ compoſitionis variarum oculi partium.

neam & omnes alias tunicas humectat, ipse totum oculum refrigerat, & opportunitates quàm plurimas apportat. Pari ratione vitreus crystallinum gestat & magnitudine sua Retinam eò usque distendit, quo specierum occursum communem possit excipere, ad quam rem mollitie valde tractabili est dotatus. Hæc eruditè & succinctè *Scheinerus*, quibus perpauca adhuc addere libet ex *Plempii ophthalm. lib. 3. cap.* 17. potissimum compilata.

Latent prætere a oculi in osseis recessibus, securitatis & commoditatis causa prominent tamen nonnihil, ne thalamorum lateribus præpediti non possent in totum hemisphærium uno intuitu prospicere Frontis fornix maximè extuberat ad arcendum majoris luminis ingressum, quo rerum adspectabilium pictura in Retiformi dilueretur, in quem usum condita quoque sunt supercilia. Quæ adeo causa est, cur in arcum curventur, ut circulariter oculos circulares obeant. Propterea quibus claritas luminis molesta est frontem corrugant, & vallum id ad oculos propius deducunt. Porro oculi antrum frontem inter & maxillam aliquantùm deprimi oportuit, ne quid illic obstaret, ideoque visio esset amplior eorum præsertim quæ sunt ori & pedibus proxima; id quod motus & victus ratio exigebat ea propter aliæ duæ valles inter maxillas & nasum à thalamo oculi deorsum concedunt. Cur oculi profunde lateant.

Nasi dorsum sive vallum ad hoc solum videtur prominentius esse exstructum ut umbram oculis faciens, uti frontis eminentia majus lumen ad distinctiorem expressioremque objectorum repræsentationem. Narium valli ratio.

Ratio sublimitatis oculorum hæc potior dici meruit, ut visus ad tantò remotiora loca pertingere, id est ut tantò plura objecta apprehendere possit. Cum enim terra tuberibus ac collibus scateat, ipsumque etiam mare ob figuram sphæricam gibbum sit, oculus humile sede constitutus non admodum procul se diffunderet. Sublimitatis oculorum ratio.

Geminationis oculorum causa non videtur esse, ut uno læso alter queat esse officio, sed melior & perfectior visio. Quia ut benè ait *Aquapendens* si unus esset oculus, longè pauciora intueretur visibilia omnino manca & imperfecta redderetur visio. Addi tamen potest ex *Keplero*, datos potissimum singulis animantibus à natura binos oculos, ut exactius visibilium distantias, & rerum loca designare queant. Id verum esse, experiri facile licet. Si enim altero oculo tecto signum qualecunque in aëre constitutum, veluti corpusculum aliquod ex iis, quæ ob parvitatem levissimo aëris impulsu avehuntur, aut araneam ex filo pendulam, aut erecti bacilli extremitatem summo indice attingere tentes: perdifficile tibi erit metam attingere, ac propemodum impossibile, nisi id fortuitò eveniat. Geminationis oculorum causa. Experimentum.

Sunt denique bini oculi valde congruo intervallo à se disparati, si enim, ut rectè *Aquapendens* asserit, intermedium hoc spatium majus esset, visibilia ipsis proxima non viderentur; si minùs, diminuta redderetur eorum visio, quæ à lateribus sunt. Est vero interstitium hoc in homine minimum. Nam cum ad exactum obtutum & animi attentionem mirè prosit oculorum nasum versus contractio, ut ea facilior homini esset minimam ei oculorum inter capedinem Natura attribuit maximam autem belluis, illisquè potissimùm quæ non solent valde visum in res acriter intendere, ut equis, bobus, & ovibus: contra verò quæ animantia attentius res objectas assueverunt contemplari, ut simiæ, canes, feles his etiam pro corporum suorum mole minus concessum est oculorum intervallum. Intervalli oculorum causa.

Atque hæ sunt potiores physicæ causæ constructionis variarum oculi partium, quas hoc loco placuit referre. Unde facile erit advertere, quomodo Natura latissimam quoad fieri potest visus expansionem intendat, quomodo in omnibus hisce partibus tàm inter se diversis unicam perfectionem visus respiciat: Quocirca rectè dixit *Aristoteles lib. 2. de gen. text. 9. Natura semper desiderat id, quod melius est.*

Innumera alia de visus facultate, ejus objecto vel organo inquiri potuissent, verùm cum illa ex traditis supra principiis facilè quemque eruere posse confidam, & ne opus nimiùm excrescat, cumprimis etiam, quod ea talia sint, ut ad instituti rationem minus accedant, ea consultò omittenda duxi.

Habes igitur jam Lector, quæ pro fundamento primò Physico seu Naturali scribere decreveram, quorum scopus seu finis est, scire ipsum cumprimis visionis organum, quomodo pro cernendi facultate sit adaptatum, & objecti sensibilis quo ad videndum concitatur, naturam ac profluentiam, ipsamquè visionis actionem, sive ut paucis omnia complectar, *scire naturalem videndi modum*. Nunc igitur ad Artificialem modum progredior, eum nempe, quo per instrumenta dioptrica mirificè visus adjuvari potest, ut ea, quæ naturali in statu suæ dispositionis sentire non valet, artificialiter armatus auspicatissimè attingere queat.

F I N I S.



Zahn